

初中化学以压强为主线的小专题教学案例探析^{*}

山东省淄博市淄川实验中学 255100 宋守娟

所谓小专题教学,就是将相关相近的知识用一个关键词,或一句话作为主线,把零散的知识串起来,把各个知识要素合成一个整体,使学生学习每一类内容更有连贯性和系统性。促进学习技能的迁移,有助于学生建立化学知识体系,避免知识的碎片化。

以容器内压强的变化所涉及的专题实验为例,探析小专题在初中化学学习中的具体应用。

一、一理多现,训练学生溯本求源的意识

初中化学中,同一原理作用下的不同的实验中常会出现一些类似的现象,同时同一原理作用下的类似实验也会出现不同的现象,如果不明白这些实验的原理,则学生只会眼花缭乱,学的越多越乱,到最后因为理不出头绪导致对化学失去信心。但是如果从源头上让学生认识出现这些现象的原理,并且学会举一反三,则学生会有一种各个击破、越战越勇的自信。

例如,初中化学课本上就有许多出现气泡的实验,比如活泼金属与酸反应,碳酸盐或碳酸氢盐与酸反应都会放出气泡;过氧化氢与二氧化锰混合,会产生气泡;把固体氢氧化钠与水混合,导管口会产生气泡;检查装置气密性时,导管口会出现气泡;用排水法收集气体,当气体集满集气瓶时,瓶口会冒出气泡。这些实验产生气泡是由于化学反应产生了气体,或是气体受热膨胀,体积增大导致容器内压强增大而产生气泡。知道了这一原理,就可以将实验进行归类,找出哪些是由于产生气体而导致气泡产生,哪些是由于气体受热膨胀而产生气泡,遇到类似的问题,可以用这种方法解释,这样主线就清晰了。

初中化学课本上可以用压强来解释的实验很多,而创新实验中涉及压强的实例更多。总结后发现:活泼金属与酸反应、碳酸盐或碳酸氢盐与酸反应都会放出气体,使密闭容器内压强增大;氢氧化钠固体、溶解放热,给密闭容器内的气体加热、氧化钙与水反应、中和反应放热,都会使装置内压强变大;硝酸铵溶解吸热,会使密闭容器内压强减

小,二氧化碳、二氧化硫等气体被氢氧化钠溶液等吸收,易溶性气体遇水,都会使装置内压强减小;没有气体消耗或产生,没有热量变化,或产生或消耗的气体体积相等,那么装置内压强会不变。知道了这个原理,就能轻松解释化学实验和生活生产中遇到的一些现象。

二、一理多用,训练学生总结归纳的能力

明白了化学原理之后,如果将课本上应用此原理的实验进行盘点,对比分析,那么学生对教材的理解将会更加深刻。例如,初中化学教材上多次利用压强的原理设计实验,解决问题。现将教材上涉及压强的具体实验进行盘点。

- 1.检查装置气密性;
- 2.用胶头滴管吸取或添加液体;
- 3.测定空气中氧气体积分数的实验;
- 4.排水法收集气体(先撤导管还是先撤酒精灯);
- 5.用石灰石和稀盐酸探究质量守恒定律;
- 6.拉瓦锡的实验探究质量守恒定律;
- 7.燃烧引起的爆炸;
- 8.气体的溶解度;
- 9.探究物质溶解时溶液温度的变化;
- 10.膜法淡化海水;
- 11.探究氢氧化钠溶液变质的实验;
- 12.过滤;
- 13.一氧化碳还原氧化铁的实验;
- 14.探究铁生锈的趣味实验;
- 15.制取气体;
- 16.红磷燃烧去除氧气;
- 17.碳酸饮料中溶有较多二氧化碳,压强骤减时气体因溶解度减小而喷出。

学生在学习特别是复习阶段,将这些现象进行归类,使学生对由于压强的变化产生的各种实验现象有清楚的认识。再分析此类问题时,可以举一反三,顺利迁移。

三、一理多法,训练学生的发散思维能力

根据容器内压强的变化,教材上出现了多个实验,如果分析其中的一个实验,就可以发现,根

据这一原理也可以设计多种不同的实验,从而达到熟练运用原理和训练学生发散性思维的目的。

例如,在初中化学基本操作中学习了最简单的检查气密性的方法如图 1

所示:将导管的一端放入水中,手握试管外壁,若导管口有气泡生成,则装置气密性良好,若无气泡产生,松开手后,导管中有一段水柱,此装置的气密性也较好。

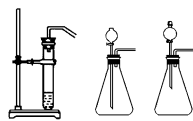


图 1

根据使密闭容器内压强增大或减小会出现不同实验现象的原理,得出以下检查气密性的方法。

1.从长颈漏斗往锥形瓶中注水至浸没漏斗末端,用弹簧夹夹住胶皮管,再往长颈漏斗中注水,在漏斗中形成一段稳定的水柱,说明装置气密性良好。

2.从长颈漏斗往锥形瓶中注水至浸没漏斗末端,将导管一端放入水中,双手握住锥形瓶外壁,若导管口有气泡冒出,则装置气密性良好。

3.从长颈漏斗往锥形瓶中注水至浸没漏斗末端,在接口处抹肥皂,通过导管向锥形瓶中吹气,如果接口处冒出气泡,则装置气密性不好。

4.用橡皮塞塞紧长颈漏斗口,用胶皮管夹住胶皮管,把装置放入水中,如果有水进入瓶中,则装置气密性不好。

5.从长颈漏斗往锥形瓶中注水至浸没漏斗末端,从导管口向漏斗中吹气,如果漏斗中液面上升,则装置气密性良好。

6.从长颈漏斗往锥形瓶中注水至浸没漏斗末端,从导管口向外抽气,如果漏斗口有气泡冒出,则装置气密性良好。

7.从长颈漏斗口向锥形瓶中吹气,如果在导管口处感觉到风,则装置气密性良好。

8.从长颈漏斗口向锥形瓶中注入热水至浸没漏斗末端,用弹簧夹夹住胶皮管,待水凉了后,漏斗下端管口有气泡冒出,则装置气密性良好。

这些方法实际上是检查气密性方法的一种变式,只有学生真正理解了它的原理,才能派生出这么多的方法。从通过压强的变化,而派生出的检查装置气密性的方法来看,让学生弄通了原理,有助于其发散性思维能力的提高。

四、一理多变,锻炼学生的实际应用能力

你想到哪些问题可以用压强原理来解决?分

别可以设计哪些实验来解决?

知道了同一原理在教材中的应用之后,学生就可以依据此原理自主地去解决不同种类的问题。比如探究氢氧化钠能否与二氧化碳反应,学生就展开了想象,在充满二氧化碳的塑料瓶中注入氢氧化钠溶液并振荡,它们发生反应,瓶中压强减小,发现塑料瓶变瘪,说明他们发生了反应,如何使变瘪的塑料瓶鼓起呢?有学生想到了向该瓶中继续注入稀盐酸,碳酸钠与盐酸反应产生气体,瓶中压强增大,复又鼓起。有人提出疑问,二氧化碳溶于水也会使塑料瓶变瘪,那就在装满二氧化碳的两个相同的塑料瓶中分别注入氢氧化钠溶液和水,观察变瘪的程度就可以判断其是否反应。再如在盛有二氧化碳的集气瓶口塞一带导管的单孔橡皮塞,导管上绑一气球,向瓶内注入氢氧化钠溶液,如果气球在瓶外,且气球变小,或是气球在瓶内且气球变大,都说明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应,因为他们反应,瓶内压强才会减小,才会导致气球大小的变化。再比如,有学生的设计是在广口瓶里盛满二氧化碳,在瓶口塞一个带导管的单孔橡皮塞,导管连一 U 型管, U 型管内装有红墨水,当向瓶内注入氢氧化钠溶液时,如果 U 型管左侧液面上升,右侧液面下降,说明瓶内压强减小,说明二氧化碳与氢氧化钠溶液发生了反应。将一个充满二氧化碳的集气瓶倒扣在氢氧化钠溶液里,如果瓶内液体上升,说明容器内压强减小,而这发生了反应。

测定空气中氧气的体积分数,将一根粗玻璃管扣在氢氧化钠溶液中,将一只点燃的蜡烛放进玻璃管并立即用橡皮塞塞紧玻璃管口,蜡烛熄灭后,玻璃管内液体上升的体积,即为被消耗的氧气的体积,当然由于氧气浓度低到一定程度时,蜡烛就会熄灭,导致测量结果不是十分准确,但是这也反应了学生对原理的熟练运用程度。

总之,这样的一种小专题式教学思路,会使学生的课本变薄,薄的只剩几条原理,也会使其笔记本变厚,厚到一个原理下的多种方法,多个实验,解决多个问题,这样不但培养了学生善于对凌乱的知识根据一条主线梳理的能力,也会训练学生归纳、总结、拓展的能力,培养其发散性思维能力,用一种思路解决不同问题的能力,从而使其在学习能够事半功倍。

(收稿日期:2017-09-15)