

化学

# 单元聚焦——我们周围的空气

中国人民大学附属中学朝阳学校教师 董晓静

经过一段时间的化学学习,相信同学们有很多收获和感受。接下来,让我们一起开发一本“化学手册”,盘点自己的学习成果,梳理学习方法。

## 一、知识梳理

九年级《化学》第一、二单元,我们学习的主要内容如下,知识结构如图1所示。

重要概念	物质的变化、物质的性质、物质的分类、反应类型
重要物质	空气、氧气
重要实验	探究蜡烛燃烧、探究吸入呼出气体的不同 基本实验操作、空气中氧气含量测定 氧气的性质和制法
方法思路	观察和描述实验的方法 对比实验的设计与分析思路 实验室制取气体的一般思路

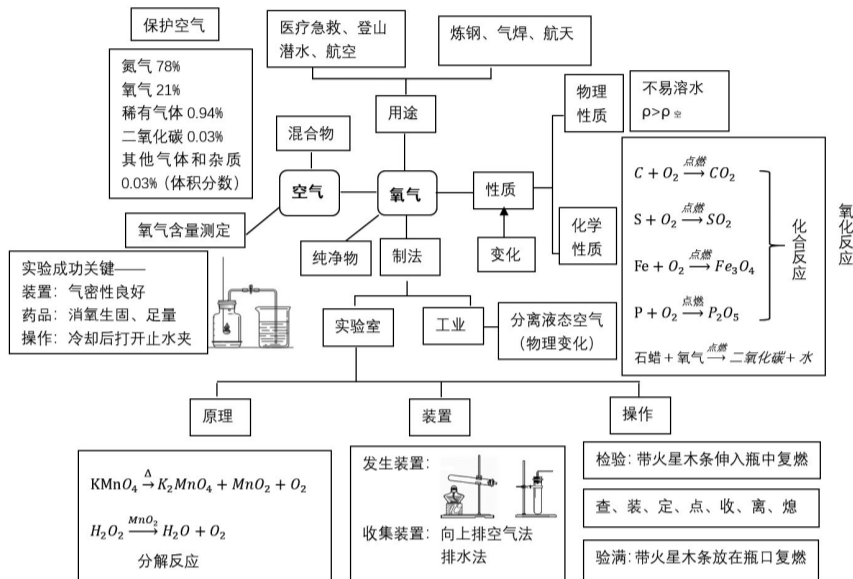


图1 知识结构图

## 二、难点分析

“测定空气中氧气的含量”是同学们接触的第一个综合性较强的实验。该实验利用化学手段对空气组成进行定量研究,其实验原理既涉及化学知识,又涉及物理知识,对实验原理的理解将有助于同学们整体把握该实验或是同类型的实验。

如何测定氧气的体积是实验关键所在,通过对教材中史料阅读,发现拉瓦锡采用的是化学方法(消耗法),选择金属汞和氧气反应,消耗氧气引起装置内气压变小,利用气压差通过液体流动现象将气压变化呈现可视化。这里蕴含着影响气压变化的因素——气体的体积变化会引起气压变化,需要同学们有基本的认知。如何证明消耗氧气的体积等于进去液体的体积?有些同学会产生疑惑,可按照如图2所示的装置进行验证:轻轻拉动注射器活塞吸走集气瓶内一定体积的气体,就会观察到有相同体积的水进入集气瓶。在上述问题得到解惑后,我们再看拉瓦锡的实验,就会发现拉瓦锡“测定空气中氧气的含量”有两大高招——选择只消耗氧气生成固体的药品和密闭的实验装置,之后的模拟实验,基本是将药品和装置做了改进,但都在使用拉瓦锡的两大高招。

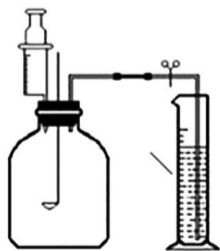


图2 验证气体减少的体积等于进入水的体积

## 三、复习建议

### 1. 形成认知视角,构建知识体系

在化学的复习过程中,同学们需要将学过的零散化学知识依据某一个载体关联在一起,形成知识块,并找到各个知识点之间的关系,从而将知识结构转化成为考试过程中解决问题的工具。化学的研究对象是物质,研究物质的性质、组成、结构和变化规律,而研究物质可以更好地应用物质,解决实际问题。建议同学们

复习过程中,可以按照“组成、性质、制备、应用”等角度梳理核心物质的相关知识。我们对第二单元《我们周围的空气》的知识梳理,就是按照上述方法进行构建。化学是一门以实验为基础的科学,实验承载着重要的化学知识、技能、学科思想和方法,我们也可以将所学的实验进行分类,例如研究物质组成类实验、物质性质类实验、物质制备类实验等,以教材中重点实验为载体来梳理与其相关的化学知识,并以思维导图的形式,将知识进行系统化、结构化的呈现。另外,在构建知识体系过程中,建议同学们以教材、课堂笔记等为参考,自己独立整理和总结,然后和其他同学交流分享。

### 2. 加深实验理解,注意规范表述

对教材中的化学实验,同学们要找到实验目的、原理、装置、操作、现象、结论六要素之间的相互关系,在盘点过程中突出证据推理的重要性,建立起“操作、现象和结论”的关联,形成逻辑化的实验认知体系;多思考实验蕴含的认识物质的方法思路是什么。例如,我们在学习“氧气的实验室制法”时,从物质及其变化的角度,初步建立物质转化的观念,通过对实验室制取气体系统归纳,了解物质制备的一般思路方法。

本单元的化学知识比较容易理解,也易忘,建议同学们课后及时复习记忆,夯实基础知识并能用严谨、规范的语言进行表达。例如,对实验现象的描述要准确,木炭、铁丝、镁条等的燃烧,其现象分别为发白光,火星四射、耀眼强光,要注意“烟”和“雾”的区别,描述红磷在空气中燃烧产生的现象是“大量白烟”。对于控制变量实验的实验目的或实验结论进行表述时,建议补充“在……等其他条件相同时,在…研究范围内”。

【例题解析】某同学做了“用过氧化氢和二氧化锰制取氧气”的实验后,展开了思考和探究:二氧化锰的用量对反应速率是否有影响。

实验设计:每次取用30ml10%的过氧化氢溶液,加入不同量的二氧化锰,测定每次收集到500ml氧气的时间,结果如下(其他实验条件均相同):

实验次序	1	2	3	4	5	6	7	8	9
二氧化锰用量(g)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
所用时间(s)	17	8	7	5	4	3	2	2	2

通过对表格数据的分析,同学们发现“二氧化锰的用量对反应速率是有影响的”。如果同学们这样表述

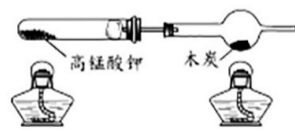
实验结论,会显得比较泛泛,没有结合实验情境作答。我们可以参考这样的实验结论表述:在过氧化氢溶液的体积、浓度等条件相同时,二氧化锰用量为0.1~0.7g范围内,加入的二氧化锰用量越大,反应速率越快。本实验中改变的影响因素是“二氧化锰的用量”,在表述实验结论时,既突出该因素对实验研究对象“反应速率”的影响具体是怎样的,也兼顾其他实验条件的设定,反映出对控制变量法的理解。

### 3. 明晰化学习题,提升问题解决能力

化学试题突出应用性,将化学知识、基本思想和核心能力放在联系生产、生活和社会实际的新情境中进行考查;同时化学习题突出对基础实验的原理、操作和分析能力的考查。同学们可以结合“具体试题的情境—核心内容—设问角度—问题解决思维方法”来明晰化学习题。

【例题解析】请根据下列实验回答问题(夹持仪器略去,气密性已检查)。

- (1)用甲图装置进行实验,木炭遇氧气燃烧时,现象为?
- (2)用乙图装置进行实验,实验过程中观察到的现象有\_\_\_\_\_。



图甲



图乙

以上两个问题都是对“木炭在氧气中燃烧”变化的认识,是教材原型实验的简单变式,考查同学们在简单辨识情境中分析解释实验现象的能力。对于实验现象的作答,建议同学们建立“反应现象+装置特点”相结合的思维模型,分析解决相关问题。

综上所述,希望同学们在学习化学过程中,把握化学学科的本质和特点,做到知识梳理关联化,实验分析逻辑化,问题解决有方法,从而更有效地学习和使用化学知识,提升学科能力,发展核心素养。