

“钠的性质”教学设计

党博文

(西安市曲江第一中学 陕西 西安 710061)

文章编号:1002-2201(2018)12-0037-03

中图分类号:G632.4

文献标识码:B

一、指导思想和理论依据

本节课的设计依据是《普通高中化学课程标准(2017年版)》对化学必修1模块中金属化学性质的要求:根据生产、生活中的应用实例或通过实验探究了解金属钠的主要性质。

根据必修化学模块的功能定位,笔者明确了教学设计的核心目标:运用物质分类的观点,利用氧化还原反应和离子反应的基本原理和思想方法,指导对物质性质的认识,使学生建立关于物质性质的感性认识和研究物质性质的思路和方法,并运用所学知识解决有关问题。

二、教学内容分析

钠的性质是高中化学新课标人教版化学必修1第三章金属及其化合物第一节的教学内容。从知识的安排上看,学生已经在前两章学习了化学实验的基本方法、物质分类、离子反应、氧化还原理论等内容,本章开始介绍具体的元素化合物的知识。

本节内容是系统学习元素化合物的开始,所以在引导学生学习元素化合物方面起着举足轻重的作用。第一节“金属的化学性质”是在初中介绍金属知识的基础上,是对金属认识的进一步扩充。所以,本节课重点讨论钠的化学性质,通过对钠这一具有代表性的元素的学习,旨在向学生介绍金属元素的学习思路和方法,为以后元素化合物,以及原子结构和元素周期律等知识的学习打下良好的基础。

三、学情分析

建构主义理论认为,学习者在学习过程中必须利用已有的知识经验,并借助外在环境通过“协作”而建构起对新知识的理解。因此,必须分析学生现有的知识经验和通过本节课需要达到的教学目标,从而有针对性地设计教学策略和方法,分析如下。

1. 学生已有的知识经验

(1) 初中已学。

①金属的相关知识,大部分金属有银白色金属光泽,都有良好的导电、导热、延展性;金属活动性顺序表,位置越靠前越活泼;Mg、Al、Zn、Fe、Cu等金属可以与氧气反应,可以与酸反应产生氢气,可以置换不如它活泼的金属单质;不用K、Ca、Na与酸反应。

②原子结构的知识,钠原子最外层只有一个电子,容易失去一个电子形成钠离子。

③氧化钠可以溶于水变为氢氧化钠,氢氧化钠可以在空气中变质生成碳酸钠。

(2) 高中已学。

①物质的分类知识,Na₂O是一种碱性氧化物。

②离子反应知识,H₂O是一种弱电解质,能电离出少量氢离子;酸是一种强电解质,能电离出大量的氢离子。

③氧化还原反应知识,钠在氯气中燃烧生成氯化钠,发生氧化还原反应,钠作还原剂。

④物质的量的有关分析和计算。

2. 学生新的认识发展

①基于“结构决定性质”的化学思想,认识钠是一种很活泼的金属;钠可以与O₂反应,常温下生成碱性氧化物,加热条件下生成复杂的氧化物——过氧化钠;化学反应条件不同,产物不同。

②基于分类观和氧化还原观,认识金属的通性——还原性;钠具有较强的还原性,能与非金属单质反应。

③钠可以与水发生较剧烈的反应,钠着火不能用水灭火,钠要保存在煤油中。

④钠不能从盐溶液中置换出不如它活泼的金属

3. 教学策略

①运用物质分类观,预测金属钠的性质。

②实验演示钠与O₂的反应。

③学生分组实验,探究钠与水的反应,认识钠的活泼性。

④观看钠与酸反应的视频,深入理解钠的活泼性。

⑤学生分组实验,观察钠与煤油、水混合的反应。

⑥学生分组实验,观察钠与CuSO₄溶液的反应,巩固认知。

四、教学目标

1. 知识与技能

了解钠的主要物理性质,能描述钠与氧气、水的化学反应并写出其化学方程式。

2. 过程与方法

通过学习钠的性质,初步掌握研究金属单质性质的一般思路和方法,初步建立结构决定性质、性质决定用途的化学思想;通过钠与水反应的实验探究,初步学会收集各种证据,基于证据进行分析、推理、解释。

3. 情感态度与价值观

通过小组合作进行实验探究,体会实验在化学研究

中的重要作用,感受化学世界的奇妙与和谐,体验化学对社会发展的贡献。

五、教学重点、难点

重点:通过实验认识钠与氧气、水的反应。

难点:钠与水的反应。

六、教法和学法

根据以上的教学重难点及学情分析,本节课设计了符合知识逻辑和学生认识生长点的问题线索,设计“以问题为索引,以学生为主体”的科学探究过程,将教师演示和学生实验探究相结合,教师板书和多媒体教学相结合,教师引导启发和学生讨论交流相结合,构建知识逻辑线和学习方法线,突出重点,突破难点。

七、教学过程

教学流程如图1所示。

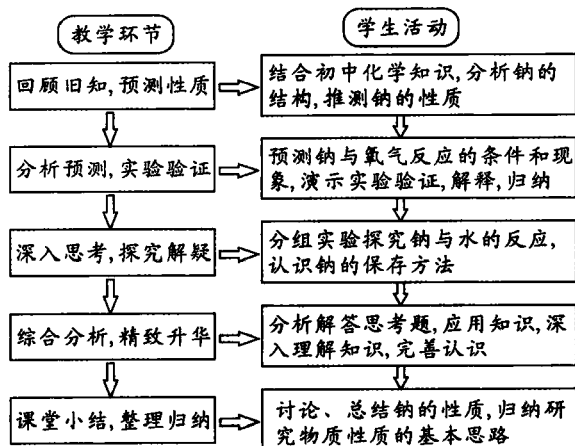


图1 教学流程

1. 回顾旧知,预测性质

引导学生结合初中所学金属的化学知识,从微观层面分析钠的原子结构特点,预测钠的性质。

设计意图:以学生已有的知识为基础,根据建构主义和学生的最近发展区,引导学生基于分类观,结合化学中非常重要的“结构决定性质”的思想,预测钠的化学性质非常活泼,具有金属的通性。

2. 分析预测,对比归纳

学生在初中已经学习过镁、铝、铁、铜与氧气的反应。

提出问题:预测钠与氧气反应的条件和反应现象如何?

实验1(教师演示):取一小块金属钠,用滤纸吸干表面的煤油,用小刀切去一端的表层,观察表面的颜色;再将其放置在空气中,观察表面颜色的变化。展示钠的硬度数据(见表1)。

表1 几种常见金属的硬度

金属	银	铜	铝	钠
硬度(金刚石=10)	2.4~4	2.5~3	2.75	0.4

设计意图:引导学生根据实验现象和金属硬度数据,分析获取多个证据得出金属钠“质软”的物理性质。

实验2(教师演示):把实验1中的钠放入坩埚里加热,引燃之后移开酒精灯,观察实验现象。

板书分析:常温条件下 $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ (白色),加热条件下 $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ (淡黄色)。

分析过氧化钠中有过氧根原子团,氧元素显负一价。并让学生分别用双线桥法标出两个反应得失电子的情况。

证据收集与分析:引导学生从实验中收集证据,解释性质和变化,即钠与氧气的反应是放热反应,过氧化钠应该比氧化钠更稳定。

设计意图:①引导学生对比认识两个反应,同时认识到反应条件不同,反应产物也会不同;②运用氧化还原的知识分析方程式,对上一章氧化还原反应知识进行巩固;③注重培养学生的实验观察能力和证据意识,提升化学核心素养。

深入归纳:由以上实验观察,引导学生进一步分析。

(1)从氧化还原的角度看,金属与氧气的反应体现了金属具有还原性,是还原剂,氧气是氧化剂。金属活动性越强,越容易与氧气反应,体现的金属还原性就越强(金属与氧气反应的一般规律。)

(2)根据金属的还原性和氧化还原原理,能推测出金属具有的通性——还原性,金属能与氯气、硫等具有氧化性的非金属单质反应。

设计意图:基于物质的分类观和氧化还原反应来认识钠的性质,帮助学生形成掌握元素化合物知识的有力工具,为接下来学习钠与水的反应提供思路和方法。

3. 深入思考,探究解疑

首先提出问题,根据初中所学知识,白磷为了隔绝氧气要保存在水中,那么钠在空气中容易氧化,是否也能保存在水中?同时引导学生对比观察保存钠的试剂瓶。

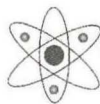
设计意图:对金属及其相关性质转化关系进行分析的同时,通过对钠保存方法的思考引出钠能否与水反应的实验探究。

学生分组实验:金属钠和水反应。每个小组分别取绿豆大小的钠,投入到盛有三分之一水且滴有酚酞的小烧杯中,从以下几个方面观察并记录现象(见表2),分析结论。

表2 实验记录

观察项目	现象	结论
钠的位置		
钠的形状		
声响等		
溶液颜色变化		

证据收集与分析:引导学生根据实验现象,从多个



角度收集证据,分析钠与水发生了什么样的反应,并得出结论,同时说明钠能否保存在水中。

表3 证据收集与分析

学生收集并分析证据	结论
①根据滴加酚酞后的水溶液变红,说明有氢氧化钠生成; ②根据熔化后的小球四处游动,并发出嘶嘶的声响,说明有氢气生成; ③根据金属活动性顺序表,钠可以置换出氢气,说明生成氢气的合理性; ④从反应类型上看,该反应属于置换反应。根据化合价的变化情况(电子守恒),得出生成的气体不可能为氧气;根据元素守恒,该气体只能是氢气	钠和水能发生反应生成氢氧化钠和水,化学方程式: $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$,钠不能保存在水中
其他证据:金属钠熔化成小球但是水却没有沸腾;钠浮在水面上	其他结论:钠的熔点低于 100°C ;钠的密度比水小

学生可以根据上述论证得出钠能和水反应,所以钠不能保存在水中。教师进一步引导学生认识,实验室里的钠是如何保存的,为什么保存在煤油中?

在这个实验探究活动中,应该注意以下四点:

第一,应提醒学生注意钠的用量是“绿豆大小”,并且注意实验的安全。

第二,通过谐音“芙蓉又想红”帮助学生记忆钠和水的反应现象“浮、熔、游、响、红”。

第三,要引导、启发学生,让学生从实验现象中收集证据,并从现象、金属活动性、氧化还原、元素守恒等多个角度分析证据,论证钠和水的反应。

第四,这个实验还能分析出钠的熔点和密度,应引导学生完善钠的物理性质。

至此,学生得出钠的保存方法,再分析钠为什么保存在煤油中就非常容易了。

设计意图:此部分是本节课的重点,由认知冲突调动学生学习的积极性,主要从实验的角度进行教学重点突破。设计符合化学核心素养的要求,能初步学会收集各种证据,对物质的性质及其变化提出可能的假设,基于证据进行分析推理,能解释证据与结论之间的关系,确定形成科学结论所需要的证据和寻找证据的途径。

板书分析:引导学生从离子反应角度分析,钠和水反应的离子方程式是 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ 。其中水是弱电解质,化学式不能拆开;从氧化还原角度分析,钠依然是还原剂,水是氧化剂,用双线桥法标出电子转移。

设计意图:复习和巩固离子反应和氧化还原反应的知识。加深了对前面氧化还原基本原理的理解,使氧化还原的有关知识更具有功能性,学生研究物质性质的基本能力也得到了明显提高。

学生分组实验:在250 mL烧杯中加入等量约三分之一的煤油和水,投入绿豆大小的金属钠。先让学生在实验前,根据所学知识预测现象,再通过实验观察现象。

设计意图:先让学生预测实验现象,让学生运用和巩固所学知识。通过钠能和水反应产生氢气,钠比水的密度小,钠和煤油不反应,钠比煤油的密度大等知识推测出钠在煤油和水之间上下跳动,并通过实验来验证,进一步加深了这些知识的印象。

4. 综合分析,深入升华

思考练习:根据所学知识思考以下问题。

(1)金属钠可用于冶炼一些贵重金属,如用钠和四氯化钛在熔融状态下反应,置换出金属钛。分析钠的这个用途与钠的哪些性质有关?

设计意图:钠的用途取决于钠的相关性质,使学生理解“性质决定用途”。至此,结构决定性质、性质决定用途的知识逻辑线索就呈现了出来。

(2)初中学习金属与酸反应时,为什么不用K、Ca、Na呢?将一小块钠投入盐酸中,会有什么现象?(视频展示)写出钠与酸反应的离子方程式。

设计意图:因为酸中的氢离子浓度比水大得多,反应会更剧烈,容易爆炸,很危险,不宜做演示实验。学生通过观看实验视频认识到钠与酸反应很剧烈,但同时认识到跟钠与水反应的实质是相同的,都是钠将氢离子还原生成氢气,从而巩固了对钠和水反应的认识。

(3)将物质的量为0.3 mol的钠、镁、铝分别放入100 mL 1 mol/L的盐酸中,计算相同条件下产生气体的体积比是多少?

设计意图:金属与酸反应时,引导学生要注意钠的不同,钠要先与酸反应,再与水反应,直到钠全部被消耗完。

(4)钠在金属活动性顺序表中排得靠前,将一小块钠投入硫酸铜溶液中,会出现什么现象?会置换出铜吗?

先预测实验现象,再通过实验验证,观察实验现象。

学生分组实验:金属钠和硫酸铜溶液的反应。每个小组分别取绿豆大小的钠,投入盛有约三分之一硫酸铜溶液的小烧杯中,观察实验现象,得出结论。

设计意图:先根据钠能与水反应的知识预测实验现象,再分组实验验证,最后学生得出结论并认识到:钠不能置换出硫酸铜溶液中的铜。并总结出可以利用钠的强还原性在熔融状态下冶炼置换出金属,但是不能在水溶液中发生置换反应。

5. 课堂小结,整理归纳

学生归纳、总结钠的物理性质、化学性质、保存方法及用途,教师加以补充并板书总结。学生通过本节课的学习,学会了元素化合物的基本研究思路、实验探究的方法,掌握了知识,体会化学学习的乐趣,最终实现三维目标。