

志鸿教育备课资料包高一化学（五）

● 板书设计

第二节 钠的化合物

一、过氧化钠 (Na_2O_2)



二、氧化钠 (Na_2O)



三、碳酸钠与碳酸氢钠 (Na_2CO_3 NaHCO_3)

名称	碳酸钠	碳酸氢钠
①化学式	Na_2CO_3	NaHCO_3
②俗名	纯碱、苏打	小苏打
③色态	白色粉末	白色细小晶体
④溶解性	溶解度较大	溶解度较小
⑤与酸反应的现象及离子方程式	产生气体速度比 NaHCO_3 慢 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \text{====} \text{CO}_2$	产生气体速度较快 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \text{====} \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

	$\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	
⑥与 BaCl_2 反应的现象 及离子方程 式	有白色沉淀生成 $\text{Ba}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{BaCO}_3 \downarrow$	无现象
⑦稳定性	$\xrightarrow{\Delta}$ 稳定	不稳定，加热易分解 $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
⑧用途	玻璃、制皂、造纸、纺织	发酵粉、药剂

●教学说明

本节课采取了实验、启发、探究式教学方法，旨在利用生动有趣的演示实验和精心设计的一系列问题引起学生的浓厚兴趣。启发学生自觉参与对知识的归纳与总结，并通过思维活动把从实验中得到的感性认识上升为理性认识。教学过程遵循由

表及里的认知规律。层层设疑，让学生通过对比、讨论、析疑、释疑，来培养学生分析问题和解决问题的能力。

●教学目标

1. 使学生了解碱金属的物理性质和化学性质，并能运用原子结构的初步知识来了解它们在性质上的差异及递变规律，为今后学习元素周期律打好基础。

2. 使学生了解焰色反应，并能利用焰色反应检验钾、钠及其化合物。

3. 对学生进行科学方法的训练。

●教学重点

碱金属元素的性质以及原子结构的关系

●教学难点

教学方法模式的训练

●教学方法

启发、引导、讨论、实验、对比、练习等

●课时安排

第一课时：碱金属元素的原子结构和碱金属的性质。

第二课时：焰色反应及相关练习。

●教具准备

第一课时：投影仪、铁架台（带铁圈）、石棉网、酒精灯、烧杯、玻璃片、水、金属钠、金属钾、酚酞试液。

第二课时：投影仪、装在玻棒上的铂丝（可多准备几根以节约课堂时间）， Na_2CO_3 、 CuSO_4 、 KCl 、 BaCl_2 、 CaCl_2 的浓溶液、蓝色钴玻璃。

●教学过程

★第一课时

[复习提问] 碱金属元素的家庭成员有哪些？为什么把它们称做碱金属？

[生] 碱金属元素包括锂、钠、钾、铷、铯、钫等。由于它们的氧化物的水化物都是可溶于水的强碱，因此，又将它们统称为碱金属。

[师] 回答得很好。本节课我们就来系统地学习碱金属元素。

[板书] 第三节碱金属元素

[师] 人们把锂、钠、钾、铷、铯等叫做碱金属，并把它

们放在一起研究，说明它们之间存在着某种内在的联系。这种内在的联系是什么呢？下面，我们将从构成它们的原子结构特征入手来进行探讨。

[板书] 一、碱金属元素的原子结构

[师] 下面是碱金属元素原子的结构示意图，请同学们分析、比较它们的异同。

[投影展示]



铯 (Cs)

[学生分析、总结并回答]

[教师板书] 相同点：最外层都只有一个电子。

不同点：核电荷数、电子层数

[问] 根据初中所学知识回答，元素的性质由什么决定？
主要决定于哪层电子？

[生] 元素的性质主要由构成元素原子的结构决定，并主要决定于它的最外层电子数。

[问] 碱金属元素的最外层都只有一个电子，说明它们的性质是否相似？

[生] 相似。

[问] 它们在化学反应中易失还是易得电子？显示氧化性还是还原性？

[生] 它们在化学反应中易失电子，显示还原性。

[师] 很好。已知元素的原子半径主要由原子的电子层数决定，电子层数越多，原子半径越大。请大家据此分析，碱金属元素随着核电荷数的递增，其原子半径怎样递变？为什么？

[生] 按锂、钠、钾、铷、铯的顺序，半径越来越大，因为它们的电子层数越来越多。

[问] 那么，它们参加化学反应时，失电子的难易程度如何呢？为什么？

[生] 依锂、钠、钾、铷、铯的顺序，失电子越来越易。因为它们的半径越来越大，核对最外层电子的束缚越来越弱。

[师] 很正确。由此，我们可得出如下结论。

[讲解并板书] 碱金属元素随着核电荷数的增加，原子半径越来越大，失电子能力越来越强，即还原性越来越强。

[过渡] 前面我们已经学习了碱金属元素中的代表物——钠的性质。由刚才的分析可推知，其他的碱金属也应该像钠一样，在化学反应中易失去一个电子，形成 $+1$ 价阳离子，显还原性。能与氧气等非金属元素及水发生化学反应，只是反应的剧烈程度不同。

现在，我们用实验来检验该推测是否正确。

[演示实验 2—9] 取 Na、K 同时放在石棉网上灼烧。

[师] 请同学们描述看到的现象。

[生] 钠、钾同时受热时，钾首先熔化，且钾燃烧比钠燃烧剧烈发出黄紫色火焰，钠燃烧火焰呈黄色。

[师] 很好。钾燃烧的火焰事实上是紫色的，出现黄色是由于杂质干扰的缘故。

下面，请大家观察并比较钠、钾与水的反应。

[演示实验 2—10] 取同样大小的钠、钾分别与水反应，并在反应后的溶液中滴入酚酞。

[问] 钠、钾分别与水反应时，何者剧烈？哪些现象可说明此结论？

[生] 钾与水反应剧烈。钠与水反应熔化成一光亮小球，

在水面迅速游动，逐渐消失；而钾与水反应熔成火球，并发生轻微的爆炸，在水面很快消失。

[师] 回答得很好。

[问] 钾与水反应的产物是什么？怎样证明？

[生] 钾与水反应后的溶液能使酚酞变红，说明有碱——氢氧化钾生成；钾与水反应时，在水面游动，说明有气体生成，应该是氢气。

[师] 很正确。但希望大家能在课后设计一个钾与水反应的实验，要求能证明生成的气体是什么。

[问] 从原子结构的角度解释：为什么钠、钾化学性质相似？钾为什么比钠活泼？

[生] 因为元素的化学性质主要决定于它的原子的最外层电子数，钠、钾原子的最外层电子数相等，均为 1，所以它们的化学性质相似。钠和钾的活泼性，是由构成它们的钠原子、钾原子的失电子能力决定的，由于钾原子半径大于钠原子半径，因此，钾原子比钠原子更易失电子，化学性质也较钠活泼。

[师] 对极了。研究其他碱金属元素，也可得出同样的规

律。

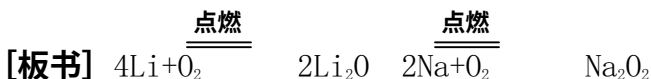
下面，让我们总结出碱金属的化学性质。

[板书] 二、碱金属的化学性质

1. 与非金属的反应

[师] 已知锂在空气中燃烧生成氧化锂，请大家分别写出锂、钠在空气中燃烧的化学方程式。

[学生活动，请一位同学把方程式写于板书位置]



[讲解] 钾、钠等碱金属与氧气反应，会生成比过氧化物更复杂的氧化物，它们的反应方程式，我们暂且不学。

从原子结构可推知，铷、铯是比钾更活泼的碱金属，它们遇到空气时，在室温下就燃烧。

碱金属除了能与氧气反应外，还能与氯气、硫等大多数非金属发生反应，表现出很强的金属性，且金属性从锂到铯逐渐增强。

[过渡] 除钠、钾外，其他碱金属元素也都可以和水反应

生成相应的碱和氢气。

[板书] 2. 与水的反应

[师] 请大家分别写出钾、铷、铯与水反应的化学方程式。

[学生活动, 请一位同学把方程式写于黑板上板书位置]

[板书] $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$

$2\text{K} + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 2\text{KOH} + \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{Rb} + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 2\text{RbOH} + \text{H}_2 \uparrow$

[师] 预测铷、铯与水反应的剧烈程度比钾怎样?

[生] 应比钾更剧烈。

[师] 对。铷、铯遇水时立即燃烧, 甚至爆炸。

[总结] 由上面的实验及大量事实说明, 碱金属元素随着核电荷数的增多、原子的电子层数增多、原子半径增大, 它们的金属性由锂到铯逐渐增强。

[师] 根据所学知识, 回答以下问题。

[投影练习] 1. 下列关于碱金属化学性质的叙述中, 错误的是 ()

- A. 它们的化学性质都很活泼
- B. 它们都是强还原剂

C. 它们都能在空气中燃烧生成 M_2O (M 表示碱金属)

D. 它们都能与水反应生成氢气和碱

解析：碱金属在空气里燃烧还能生成过氧化物、超氧化物等。

答案：C

2. 金属钠比金属钾 ()

A. 金属性强

B. 还原性弱

C. 原子半径大

D. 熔点高

解析：金属性与非金属性是指元素的性质；而氧化性和还原性是指具体的物质的性质。

答案：BD

[过渡] 由刚才我们所学碱金属的化学性质可知，碱金属的化学性质随着元素原子核电荷数的递增，而呈现出一定的相似性和递变性。那么，碱金属的物理性质是否也符合上述规律呢？

请大家分析课本上表 2—1，并总结出碱金属元素物理性质的特点和递变规律。

[板书] 三、碱金属的物理性质

[师] 请大家将分析结果填入下表

[板书]

		Li	Na	K	Rb	Cs
相似性	颜色					
	硬度					
	密度					
	熔沸点					
	导电导热性					
递变性	密度变化					
	熔沸点变化					

[学生活动，填表，表中内容见板书设计]

[总结] 由上表可以看出，碱金属的物理性质随着其元素原子核电荷数的递增，呈规律性变化。

[讲解] 碱金属元素中的锂，由于其密度比煤油小而不能保存在煤油里，通常保存在石蜡中。

[小结] 碱金属元素原子结构上的相似性和递变性，决定

了碱金属元素性质的相似性和递变性。

[布置作业] P₄₀ 习题三、五、六. 1。

[参考练习] 1. 下列有关碱金属元素的叙述，错误的是
()

- A. 单质是很强的还原剂
- B. 碱金属与非金属直接化合后都生成盐
- C. 随原子的电子层数的增加，单质的熔沸点逐渐降低
- D. 原子电子层越多，其单质与水反应越剧烈
- E. 钾是最活泼的金属

答案：BE

2. 下列物质性质的比较，正确的是 ()

- A. 热稳定性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$
- B. 熔点： $\text{K} > \text{Na} > \text{Li}$
- C. 溶解度： $\text{NaHCO}_3 > \text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{CaCO}_3$
- D. 氧化性： $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ > \text{Rb}^+$

答案：AD

3. 将金属钠久置于空气中，可能发生哪些变化？可观察到什么现象？最后生成什么物质？并写出有关化学方程式。

解析：金属钠置于空气中，表面很快失去金属光泽而发暗，形成了氧化钠 $4\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Na}_2\text{O}$ ，以后慢慢形成白色固体，继续形成浓液滴，这是生成了 NaOH 固体，且慢慢潮解： $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} 2\text{NaOH}$ ，接着形成盐溶液： $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ，生成的 Na_2CO_3 浓溶液蒸发后结晶，形成 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 晶体，最后变成白色粉末，这是 Na_2CO_3 晶体在空气中风化，生成无水碳酸钠之故。

● 板书设计

第三节 碱金属元素（第一课时）

一、碱金属元素的原子结构

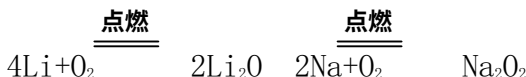
相同点：最外层都只有一个电子。

不同点：核电荷数、电子层数。

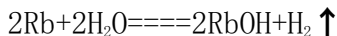
碱金属元素随着核电荷数的递增，原子半径越来越大，失电子能力越来越强，即还原性越来越强。

二、碱金属的化学性质

1. 与非金属的反应



2. 与水的反应



三、碱金属的物理性质

		Li	Na	K	Rb	Cs
相似性	颜色	均为银白色 (Cs 略带金色)				
	硬度	柔软				
	密度	较小				
	熔沸点	较低				
	导电导热性	强				
递变性	密度变化	逐渐增大 (K 特殊)				
	熔沸点变化	单质的熔沸点逐渐降低				

●教学说明

本节课从实验对比和理论分析入手，总结出了碱金属元素

性质的相似性及递变规律。教师在讲述本节课的同时，要特别注意启发，引导学生从物质的结构入手来分析物质的性质，并逐渐使学生学会比较的学习方法，以此来培养学生分析问题、解决问题的能力，为以后学习元素周期律知识打下良好的基础。

[问] 碱金属元素在自然界中以什么状态存在？为什么？

[生] 以化合态存在。因为碱金属是一类化学性质非常活泼的金属。

[师] 很正确。通过上节课的学习，我们知道，钠、钾都极易在空气中燃烧，燃烧时发出不同颜色的火焰，请同学们回忆一下，钠在空气中燃烧呈什么颜色的火焰？

[生] 钠燃烧时的火焰是黄色的。

[师] 现在，我用洁净的铂丝分别蘸取碳酸钠溶液与硫酸铜溶液在酒精灯上灼烧。请同学们仔细观察火焰的颜色。

[演示上述实验]

[问] 你们看到了什么？

[生] 碳酸钠溶液在酒精灯上灼烧，火焰呈黄色，硫酸铜

溶液在酒精灯上灼烧，火焰呈绿色。

〔引入课题〕碳酸钠溶液在酒精灯上灼烧时的火焰颜色与钠单质燃烧时的火焰颜色相同。

很多金属或它们的化合物在灼烧时都会使火焰呈现出特殊的颜色，这在化学上叫焰色反应。

〔板书〕 第三节碱金属元素四、焰色反应

〔讲解〕焰色反应是元素的性质，主要用来检验金属元素。

关于不同金属元素在进行焰色反应时，其呈现出来的颜色，大家可参看课本前面的彩图部分。

〔学生参看彩图中锂、钠、钾、铜等的焰色反应现象〕

〔问〕那么，怎样才能使焰色反应的实验成功进行呢？请大家仔细阅读课本实验 2—11，并回答下列问题。

〔投影练习〕 1. 焰色反应每次实验都要用试剂洗净铂丝，这种试剂是（ ）

A. Na_2CO_3 溶液

B. NaOH 溶液

C. 硫酸

D. 稀盐酸

答案：D