**§ 2.1 钠的性质与制备**

[学习目标]

1. 掌握金属钠的性质与应用；
2. 了解工业上制备金属钠的方法；
3. 了解氧化钠、过氧化钠的性质与用途。

[课堂学习]

新课导入 钠离子电池

交流讨论 钠在自然界中分布很广，储量极为丰富，都以什么形态存在？为什么自然界中不存在钠单质？

观察思考 观察钠的原子结构示意图，分析钠的性质及存在。

归纳整理

一．钠的存在与结构

实验探究 观察实验，记录实验现象并分析。

1. 钠与氧气的反应

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 反应条件 | 室温 | 加热或点燃 |
| 实验步骤 | Screenshot_20221106_124556 | |
| 实验现象 | 新切开的钠具有 色的金属光泽，在空气中很快 | 钠先 化成 小球，然后剧烈燃烧，火焰呈 色，生成 固体 |
| 化学方程式 |  |  |

1. 钠与水的反应

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验操作 | 实验现象 | 结论或解释 |
| x25 | 钠 在水面上 |  |
| 钠 成光亮的小球 |  |
| 小球在水面上 |  |
| 与水反应发出“嘶嘶”声，逐渐变小，最后\_\_\_\_\_\_ |  |
| 反应中溶液的颜色逐渐变\_\_\_\_ |  |
| 结论 | 钠与水剧烈反应，生成 和 ，表现还原性，  化学方程式：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。 | |

归纳整理

二．钠的性质

1. 钠的物理性质

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 色态 | 硬度 | 密度 | 熔点 | 导电导热性 |
|  |  |  |  |  |

1. 钠的化学性质

(1)钠与氧气的反应

(2)钠与水的反应

交流讨论

1. 请问实验中多余的钠块应如何处理？
2. 金属钠为什么要保存在煤油中？实验室中钠着火能否用水扑灭？若不能，应该怎么办？
3. 钠能置换出硫酸铜溶液中的铜吗？为什么？
4. 钠如果要置换出盐中的金属，应该在什么条件下？

归纳整理

1. 钠的化学性质

(3)钠与盐溶液反应（以硫酸铜溶液为例，写出化学方程式）

自主阅读 常温下，钠在空气中会与氧气反应转化为氧化钠。氧化钠是一种白色固体，是一种典型的碱性氧化物，与水反应生成氢氧化钠，与二氧化碳反应生成碳酸钠，与酸反应生成盐与水。

钠在空气中燃烧时生成过氧化钠。过氧化钠是一种淡黄色固体，与水反应生成氢氧化钠和氧气，与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。过氧化钠可用作漂白剂和呼吸面具中的供氧剂。

归纳整理 根据上述信息，完成下表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 氧化钠 | 过氧化钠 |
| 化学式 |  |  |
| 颜色、状态 |  |  |
| 与H2O反应 |  |  |
| 与CO2反应 |  |  |
| 与HCl反应 |  |  |

根据以上事实，思考：

(1)氧化钠是碱性氧化物吗？为什么？过氧化钠呢？

(2)Na2O2可用于 和 中作为氧气的来源。由于其强氧化性，也可作为 剂。

(3)向紫色石蕊溶液中加入过量Na2O2粉末，振荡，你认为会观察到哪些现象？

自主阅读 金属钠是在1807年利用电解氢氧化钠制得的，约在1891年应用于工业生产，1921年电解氯化钠制钠的工业方法实现。

目前，世界上钠的工业生产多数是用电解氯化钠的方法，少数仍沿用电解氢氧化钠的方法。电解氯化钠制金属钠通常在电解槽（见下图）里进行。电解时氯化钠需要熔融，氯化钠的熔点为801℃，在技术上有困难。实际生产中用熔融温度约为580℃的40%氯化钠和60%氯化钙的低共熔物(即两种或两种以上物质形成的熔点最低的混合物)，降低了电解时所需的温度。

 电解时，氯气在阳极放出，当电流通过熔融盐时，金属钠和金属钙同时被还原出来，浮在阴极上方的熔融盐上面，从管道溢出。

把熔融的金属混合物冷却到105~110℃，金属钙成晶体析出，经过滤就可以把金属钠跟金属钙分离。

归纳整理

1. 钠的制备与用途
2. 写出工业上利用电解熔融氯化钠制备金属钠的化学方程式。
3. 下列有关钠的用途，理解其中的化学性质与原理

(1)充有钠蒸气的高压钠灯常用于道路和广场的照明，为什么?

(2)钠钾合金可用作快中子反应堆的热交换剂，原理是什么?

(3)一定条件下钠可以用来冶炼钛、锆、铌等稀有金属，利用钠的什么性质？写出700~800℃时，钠与熔融TiCl4反应制备金属Ti的化学方程式。

学以致用

判断下列说法是否正确。

( )(1)取用钠时，可以用手直接接触它

( )(2)金属钠能存放于煤油中，也可存放于CCl4中  
( )(3)常温下，钠与氧气反应生成淡黄色固体

( )(4)钠与氧气反应时，条件不同，产物也不同  
( )(5)实验中取出的药品都不能再放回原瓶  
( )(6)等质量的钠无论生成氧化钠、过氧化钠还是它们的混合物，转移的电子数相同  
( )(7)Na2O与Na2O2均为碱性氧化物

( )(8)Na2O与Na2O2中的氧元素的化合价不相同，钠元素的化合价相同

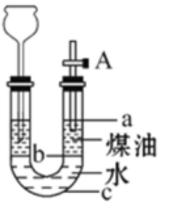
( )(9)Na2O与Na2O2的阴、阳离子个数比均为1∶2

( )(10)Na2O2与CO2的反应中，Na2O2既是氧化剂，又是还原剂。

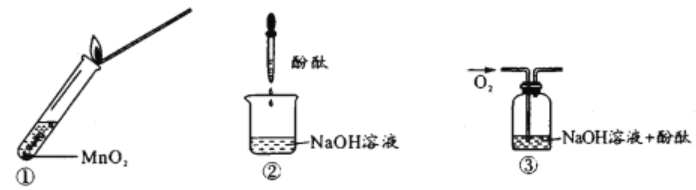
[课时训练]

1. 下列有关钠的存在、保存及取用方法的描述正确的是 （ ）
2. 钠在自然界中主要以化合态形式存在，少量以游离态形式存在
3. 钠需要密封保存在四氯化碳中
4. 实验室中可直接用药匙取用钠
5. 实验室中取用后剩余的钠要放回原试剂瓶中
6. 关于钠的说法正确的是 （ ）
7. 钠的熔点很高，硬度很大 B. 工业上用电解熔融氯化钠制备金属钠

C. 钠投入硫酸铜溶液中，会出现红色固体 D. 实验室中，钠着火时可用水扑灭

1. 下列叙述中正确的是 （ ）
2. Na2O与CO2发生化合反应生成Na2CO3，Na2O2与CO2发生置换反应生成O2
3. Na2O与Na2O2都能和水反应生成碱，它们都是碱性氧化物
4. Na2O能继续被氧化成Na2O2 D. Na2O2只有还原性
5. 将一小块金属钠投入下列溶液中，既能产生气体又会出现沉淀的是 （ ）
6. 稀硫酸  B. 稀氯化钠溶液  C. 硫酸铜溶液  D. 氯化铵溶液
7. 某同学按如右图所示实验装置进行钠跟水反应的实验，据此判断下列说法正确的是 （ ）
8. 打开右端软塞，将一小块金属钠加入煤油中，反应前片刻，钠的位置在a处
9. 开始反应后，能观察到的实验现象是钠在b处液面以下的水中反应
10. 反应一段时间后，左端液面上升进入长颈漏斗，b处有无色气体产生
11. 若用苯或酒精来代替煤油，可观察到相同的实验现象
12. 过氧化钠与水反应后滴加酚酞，酚酞先变红后褪色。某小组欲探究其原因，进行以下实验：①取反应后溶液加入二氧化锰后迅速产生大量气体；实验②③中红色均不褪去。

下列分析错误的是 （ ）

1. 过氧化钠与水反应产生的气体为O2
2. 过氧化钠与水反应需要MnO2作催化剂
3. 实验②③证明使酚酞褪色的不是氢氧化钠和氧气
4. 过氧化钠与水反应可能生成了具有漂白性的H2O2
5. 在实验室为了研究钠的性质，做了如下实验：

（1）取用浸没在煤油中的金属钠的操作方法是 。

（2）一小块金属钠长时间置于空气中，可能有下列现象，这些现象出现的先后顺序是

（填序号，下同）

①变成白色粉末 ②变暗 ③变成白色固体 ④表面变潮

1. ①②③④ B. ②③④① C. ②③①④ D. ③②④①

（3）取一块金属钠放在燃烧匙里加热，观察到下列实验现象：①金属先熔化 ②在空气中燃烧，放出黄色火花 ③燃烧后得白色固体 ④燃烧时火焰为黄色 ⑤燃烧后生成淡黄色固体，描述正确的是 。

A. ①② B. ①②③ C. ①③ D. ①④⑤

（4）将一小块钠投入FeCl3溶液中，发生反应的有关化学方程式为

， 。