

第八课时 金属钠

2020年8月1日(周六)

约课笔记

概念内容

一、金属钠的性质

1-钠的物理性质

钠是一种质软、有金属光泽，银白色的金属，与其他金属一样具有良好的导电性、导热性，密度比水小，比煤油大，熔点为97.72摄氏度。

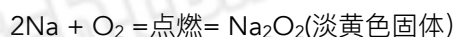
2-钠的原子结构

钠原子最外层只有一个电子，容易失去最外层的电子进而表现很强的还原性

3-钠的化学性质

(1) 与非金属反应

与氧气： $4\text{Na} + \text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{O}$ (在空气中)



与氯气： $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$

现象：钠先被加热熔化成小球，温度继续升高，钠开始燃烧，发出黄色火焰，并产生大量白烟。

(2) 与水： $2\text{Na} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$

现象：浮：钠浮在水面上

熔：钠逐渐熔化成小球

游：钠在水面上快速游动

响：钠在快速游动时发出嘶嘶的响声

红：滴入无色酚酞试液，溶液变红

(3) 与酸： $2\text{Na} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow$

Na先与酸反应生成钠盐，再与水反应生成氢气。

(4) 与盐： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{MgCl}_2 = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\uparrow$

Na先与水反应生成氢氧化钠和氢气，氢氧化钠再与盐溶液反应。

二、钠的化合物

1-氧化钠与过氧化钠

| | | |
|------|-----------------------|-------------------------|
| 名称 | 氧化钠 | 过氧化钠 |
| 化学式 | Na_2O | Na_2O_2 |
| 物质类别 | 碱性氧化物 | 过氧化物 |
| 生成条件 | 常温 | 加热或点燃 |

| | | |
|---------------------|---|---|
| 稳定性 | 不稳定, 氧气反应 | 不与氧气反应 |
| 与水反应 | $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH}$ | $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ |
| 与CO ₂ 反应 | $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ | $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 = 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ |
| 与盐酸反应 | $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ | $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$ |
| 特性 | ----- | 强氧化性、漂白性 |
| 用途 | ----- | 杀菌、消毒、漂白、供氧 |
| 存放 | 隔绝空气、密封存放 (过氧化钠应远离可燃物) | |
| 转化关系 | $\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ (加热) | |

2-碳酸钠与碳酸氢钠

| | 碳酸钠 | 碳酸氢钠 |
|------------------------|---|--|
| 俗称 | 纯碱、面碱 | 小苏打 |
| 外观 | 白色粉末 | 白色细小晶体 |
| 加少量水 | 结块, 变成晶体 | 溶解 |
| 溶解性 | 较大 | 较小 |
| 稳定性 | 稳定 | 受热易分解 |
| 溶液所显性质 | 碱性 (稍强) | 碱性 (稍弱) |
| 用途 | 化工原料、制玻璃、合成洗涤剂、造纸、纺织、石油等 | 发酵粉、治疗胃酸过多 |
| 与盐酸反应 | $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NaCl}$ $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ | $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ |
| Ca(OH) ₂ 溶液 | $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ | $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- + 2\text{HCO}_3^- = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| BaCl ₂ 溶液 | $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaCl}$ | 无明显现象 |

习题:

第一组:

1-取一小块钠放在玻璃燃烧匙里加热, 下列实验现象正确的是

- (1) -金属先熔化
- (2) -在空气中燃烧火焰呈黄色

- (3) -燃烧时火星四射
(4) -燃烧后生成淡黄色固体
(5) -燃烧后生成白色固体

【答案】： (1) (2) (4)

2-2.3g纯净金属钠在干燥空气中被氧化后得到3.5g固体，由此可判断其氧化物是

- A. 只有 Na_2O B. 只有 Na_2O_2 C. Na_2O 和 Na_2O_2 D. 无法确定

【答案】：C

设金属钠氧化产物中氧化钠为 $x\text{mol}$ ，过氧化钠为 $y\text{mol}$ ，



$$\text{则 } 2x + 2y = 2.3/23\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}, \quad 62x + 78y = 3.5\text{g}$$

$$\text{解得: } x = 0.025, \quad y = 0.025$$

所以 Na_2O 和 Na_2O_2 均存在。

第二组：

1-金属间的置换反应为什么不能用“K,Ca,Na”等金属呢？

【答案】：因为它们在溶液中都能与水反应，不参与置换反应。

2-将金属钠投入氯化铁溶液中有什么现象？

【答案】：产生红棕色沉淀，因为生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。

3-在烧杯中加入水和苯（密度： $0.88\text{g}/\text{cm}^3$ ）各50毫升，将一小粒钠投入烧杯中，观察到的现象是（）

- A. 钠在水层中反应并四处游动
B. 钠停留在苯层中不发生反应
C. 钠在苯的上方并四处游动
D. 钠在苯与水的界面处反应并可能上下跳动

【答案】：D

钠的密度在水与苯之间，苯和水不互溶，所以水和苯分层，且水在下层，钠和苯不反应，钠能与水反应产生气体，在与水反应产生气体后被带离水层，进入苯层后停止反应又下沉，如此往复，直至钠反应完。

第三组：

1-下列关于 Na_2O_2 的说法正确的是（）

- A. Na_2O_2 与 SO_2 反应生成 Na_2SO_3 和 O_2
B. Na_2O_2 投入到酚酞溶液中，溶液变红
C. Na_2O_2 与水反应， Na_2O_2 既是氧化剂又是还原剂
D. Na_2O_2 能与酸反应生成盐和水，所以 Na_2O_2 是碱性氧化物

【答案】：C

A选项 Na_2O_2 具有氧化性，能将 SO_2 氧化成 Na_2SO_4 ；B选项 Na_2O_2 具有漂白性，可以使酚酞试液褪色；D选项 Na_2O_2 是过氧化物。

第四组：

1-在一密闭容器中有 CO 、 H_2 、 O_2 共16.5 g和足量的 Na_2O_2 ，用电火花引燃，使其完全反应， Na_2O_2 增重7.5 g，则原混合气体中 O_2 的质量分数是（）

A. 54.5% B. 40% C. 36% D. 33.3%

【答案】：A

CO 、 H_2 、 O_2 完全反应后生成的二氧化碳、水与过氧化钠反应生成碳酸钠、氢氧化钠，所以过氧化钠固体增重的质量等于 CO 、 H_2 的质量，所以混合气体中 CO 、 H_2 的质量一共是7.5 g，则 O_2 的质量是 $16.5 \text{ g} - 7.5 \text{ g} = 9.0 \text{ g}$ ，所以原混合气体中 O_2 的质量分数是54.5%。