

# 第一节 钠及其化合物

## 第一课时 钠和钠的氧化物



## 【课程标准要求】

- 1.结合真实情境中的应用实例或通过实验探究，了解钠及其氧化物的主要性质。
- 2.了解钠及其氧化物在生产、生活中的应用。

CONTENTS  
目录

////// 新知自主预习

---

////// 课堂互动探究

---

////// 课堂小结·即时达标

---

////// 课时训练

---

1

# 新知自主预习

# 一、活泼的金属单质——钠

## (一) 钠的物理性质

颜色	密度	熔点	硬度
银白色，有金属光泽	比水的 <u>小</u> ，比煤油 的 <u>大</u>	97.8 °C	质地 <u>柔软</u> ，能用刀 切割

## (二)钠的原子结构与化学性质

### 1.原子结构

钠原子的最外电子层上只有\_\_1\_\_个电子，在化学反应中易\_\_失去\_\_电子，因此钠的化学性质很活泼，表现出很强的\_\_还原\_\_性。

## 2. 化学性质

### (1) 与氧气的反应

反应条件	常温下	加热或点燃
实验步骤		
现象	新切开的钠具有 <u>银白</u> 色的金属光泽，在空气中很快变暗	钠先 <u>熔化成小球</u> ，然后剧烈燃烧，火焰呈黄色，生成 <u>淡黄色</u> 固体

化学方程式	$4\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{Na}_2\text{O}$	$2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\quad\Delta\quad} \text{Na}_2\text{O}_2$
实验结论	钠是非常活泼的金属，与 $\text{O}_2$ 反应，条件不同时，反应现象不同，得到的产物也不同	

## (2) 与水的反应

### ① 理论预测：

从氧化还原的角度分析，钠具有还原性，水具有氧化性，二者发生氧化还原反应生成 $\text{NaOH}$ 和 $\text{H}_2$ 。

## ②实验探究

实验操作	实验现象	原因解释
	钠浮在水面上	钠的密度比水 <u>小</u>
	钠熔成闪亮的小球	钠的熔点 <u>低</u> ，反应放热
	小球在水面上迅速游动	反应产生的气体推动小球在水面运动
	发出“嘶嘶”的响声，且钠很快消失	钠与水反应剧烈
	反应后溶液的颜色逐渐变为红色	反应生成 <u>碱</u> 性物质

### ③实验结论

钠与水剧烈反应，生成NaOH和H<sub>2</sub>，反应的化学方程式为  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$   
 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow$ ，反应中水作氧化剂，钠作 还原剂。

## 【微自测】

1.判断下列说法的正误(正确的打“√”，错误的打“×”)。

(1)金属钠能存放于煤油中，也可保存于水中( × )

(2)常温下，钠与氧气反应生成淡黄色固体( × )

(3)钠着火时，不能用水扑灭，应该用沙土盖灭( √ )

(4)钠与氧气反应时，无论常温还是加热，钠均作还原剂( √ )

(5)钠与水反应的离子方程式为 $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ ( × )

(6)等质量的钠完全反应无论生成氧化钠，还是过氧化钠，转移的电子数均相同( √ )

## 二、氧化钠和过氧化钠

### 1. 氧化钠

(1) 物理性质：氧化钠是一种白色固体物质。

(2) 化学性质：

I.  $\text{Na}_2\text{O}$ 的化学性质与 $\text{CaO}$ 相似，是典型的碱性氧化物，具有该类氧化物的化学通性。

II. 写出下列反应的化学方程式：

① 与水反应： $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$

② 与酸性氧化物(如 $\text{CO}_2$ )反应： $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

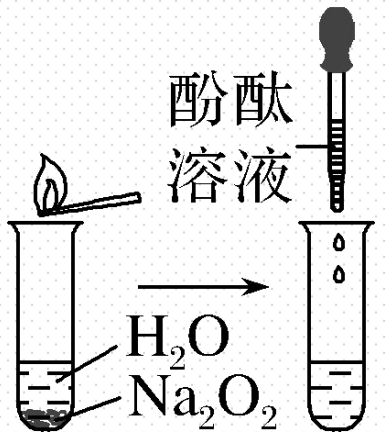
③ 与酸(如盐酸)反应： $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

## 2.过氧化钠

(1)物理性质：过氧化钠是一种 淡黄 色的固体物质。

## (2) 化学性质

### ① 与水的反应

实验操作	实验现象	实验结论
 <p>酚酞溶液</p> <p><math>\text{H}_2\text{O}</math> <math>\text{Na}_2\text{O}_2</math></p>	<p>带火星的木条复燃，用手轻轻触摸试管外壁较热，滴入酚酞溶液，溶液变成红色，振荡试管，溶液红色褪去</p>	<p><math>\text{Na}_2\text{O}_2</math>与水反应放热，化学方程式为</p> $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{——}$ <hr/> $4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ <hr/>

## ②与CO<sub>2</sub>的反应

Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>与CO<sub>2</sub>反应的化学方程式为



## (3)过氧化钠的用途

- ①供氧剂——用于呼吸面具、潜水艇氧气的来源等。
- ②强氧化剂——用于杀菌消毒、漂白剂等。

## 【微自测】

2.判断下列说法的正误(正确的打“√”,错误的打“×”)。

(1) $\text{Na}_2\text{O}$ 与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 均为碱性氧化物( × )

(2) $\text{Na}_2\text{O}$ 与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 中氧元素的化合价不相同,钠元素的化合价相同( √ )

(3) $\text{Na}_2\text{O}$ 和 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 均能与 $\text{CO}_2$ 发生反应,且反应产物相同( × )

(4)将 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 投入滴有酚酞溶液的水中,溶液变成红色,产生大量气泡( × )

(5)将 $\text{Na}_2\text{O}$ 投入盛有水(滴有酚酞溶液)的试管中,溶液变成红色,振荡试管后溶液褪色( √ )

# 2

## 课堂互动探究

一、钠与酸、碱、盐溶液的反应

二、钠暴露在空气中的变化

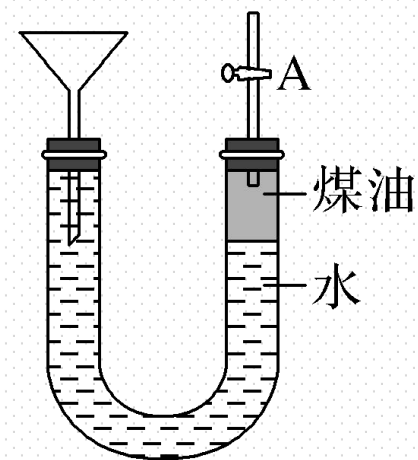
三、探究过氧化钠的性质

# 一、钠与酸、碱、盐溶液的反应

## 【活动探究】

### 实验素材

用如图所示装置进行钠与水、盐溶液反应的实验，并可收集、检验生成的气体，按图所示向U形管中添加煤油和水，待液体物质添加完毕后，关闭活塞A，向煤油中加入一小块钠，立即塞好胶塞，观察实验现象。



## ■ 问题探究

1. 加入金属钠后，钠块所处的位置在图中的什么位置？反应一段时间后，U形管中的液面如何变化？其原因是什么？

**提示：**钠处于煤油和水的界面位置；由于钠与水反应有大量气体产生，故U形管中右管液面下降，左管液体上升进入漏斗中。

2.如何通过实验证明钠与水反应产生的气体是 $\text{H}_2$ ? 写出钠与水反应的离子方程式, 并指出反应的氧化剂和还原剂。

**提示:** 反应结束后, 打开活塞A, 用小试管收集一试管气体, 拇指堵住管口, 倾斜着靠近酒精灯的火焰, 移开拇指, 若产生爆鸣声, 则证明产生的气体是 $\text{H}_2$ 。 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$ , 其中Na是还原剂,  $\text{H}_2\text{O}$ 是氧化剂。

3.将装置中的水换成稀盐酸, 与钠与水的反应相比, 反应的剧烈程度有什么不同?

**提示:** 钠与稀盐酸反应更剧烈。

4.将装置中的水换成 $\text{CuSO}_4$ 溶液，钠能否置换出金属铜？你能写出钠与 $\text{CuSO}_4$ 溶液反应的总化学方程式吗？

**提示：**不能；原因是 $\text{Na}$ 先与 $\text{CuSO}_4$ 中溶液中的水反应，生成的 $\text{NaOH}$ 再与 $\text{CuSO}_4$ 发生复分解反应，总反应化学方程式为： $\text{CuSO}_4 + 2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ 。

5.钠着火时，能否用水灭火？实验室里金属钠为什么保存在煤油中？

**提示：**钠着火不能用水灭火，应用干燥的沙土盖灭；钠保存在煤油中的原因是钠的密度比煤油的大，沉在煤油的底部，用上层的煤油隔绝空气，防止 $\text{Na}$ 被氧化。

## 【归纳总结】

### 1. 钠与酸、碱、盐溶液的反应

(1) 反应实质：钠与任何水溶液(如酸、碱、盐的水溶液)反应时，实质是钠与溶液中的 $\text{H}^+$ 反应，产生 $\text{H}_2$ 。是否发生其他反应，应具体情况具体分析。

#### (2) 具体反应

反应类型	反应分析
与酸溶液反应	把钠投入酸溶液中时，钠先与酸电离产生的 $\text{H}^+$ 反应，当酸反应完后；再与水反应，即“先酸后水”。如钠与盐酸的反应依次为 $2\text{Na} + 2\text{HCl} \longrightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2 \uparrow$ 、 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。钠与酸溶液的反应比钠与水的反应更剧烈

与碱溶液反应	钠与碱溶液反应的实质是钠与水的反应
与盐溶液反应	当钠加到盐的水溶液中时，首先是钠与水反应，如果生成的NaOH能够和盐反应，则反应继续进行，即“先水后盐”。如Na与CuSO <sub>4</sub> 溶液、FeCl <sub>3</sub> 溶液的反应。如果把钠投入NaCl溶液或K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 溶液中，则只发生钠和水的反应

## 2.钠与水溶液反应现象总结

(1)共性。因为钠与不同的水溶液均能发生剧烈的反应，故有共同的现象产生。

①浮：钠浮在液面上；

②熔：钠熔化成光亮的小球；

③游：钠在液面上不停地游动直至反应完全；

④响：反应中发出“嘶嘶”的响声。

(2)差异性。钠与酸溶液反应比与水反应剧烈，导致钠可能在液面上燃烧；与盐溶液反应时，还可能会生成沉淀(如难溶性碱)、有刺激性气味的气体(如 $\text{NH}_3$ )等。

## 名师点拨

(1) 钠质地柔软，可用小刀切割，多余的钠要及时放回盛钠的试剂瓶中，切不可放回废液缸或自来水池中。

(2) 钠与水的反应能反映钠的6条性质：

颜色(银白)、硬度小(小刀切割)、密度小(浮在水面上)、熔点低且反应放热(熔化成小球)、还原性强(剧烈反应)

## 【实践应用】

1. 钠的下列性质中与钠和水反应时的现象无关的是( C )

A. 钠的熔点较低

B. 钠的密度小于水

C. 钠的硬度较小

D. 钠的还原性强

**解析** 钠浮在水面上是其密度比水小；钠熔化是其熔点很低，与水反应放出的热量让其熔化；钠与水反应比较剧烈是其还原性很强；硬度大小与反应现象无关。

2.将一块金属钠投入足量的下列溶液中，既能生成气体，又能生成白色沉淀的是( C )

A.稀硫酸

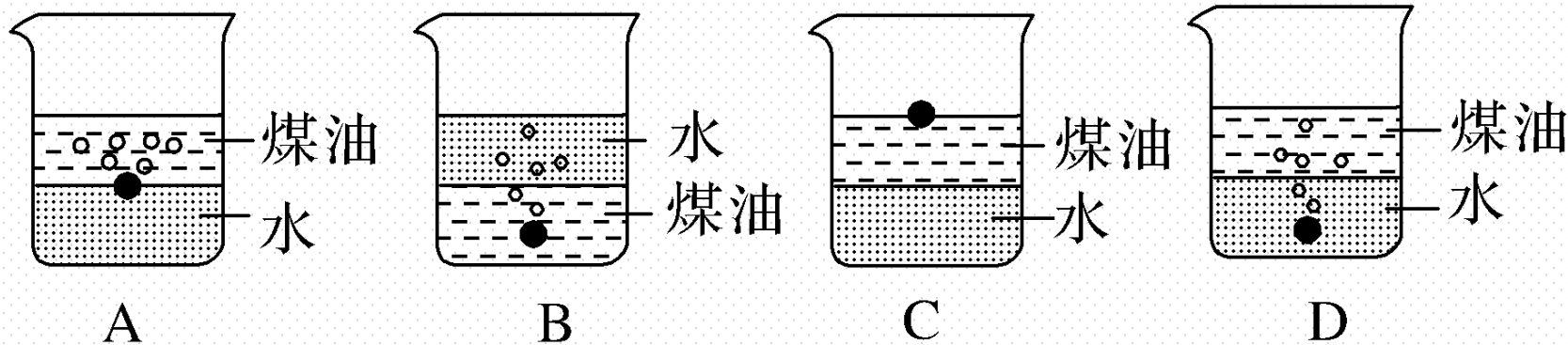
B. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 稀溶液

C. $\text{MgCl}_2$ 溶液

D. $\text{CuSO}_4$ 溶液

**解析** Na投入稀硫酸、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 稀溶液中，只有气体产生；Na投入 $\text{MgCl}_2$ 溶液中，发生反应： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} === 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ ， $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} === \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$ ， $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 为白色沉淀；Na投入 $\text{CuSO}_4$ 溶液中，发生反应： $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} === 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ ， $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} === \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ， $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 为蓝色沉淀。

3. 向一盛有水的烧杯中分别加入等体积的水和煤油，片刻后再向该烧杯中加入绿豆粒大小的金属钠，可能观察到的现象与图中相符的是( **A** )



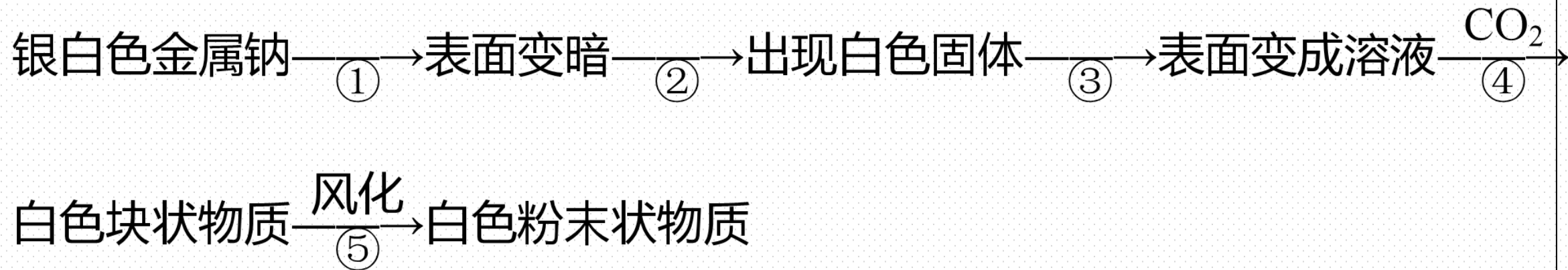
**解析** 钠与煤油不反应，由密度 $\rho_{\text{水}} > \rho_{\text{Na}} > \rho_{\text{煤油}}$ 可知A项正确。

## 二、钠暴露在空气中的变化

### 【活动探究】

#### 情境素材

一块金属钠暴露在空气中较长的时间会出现如下现象。



## 问题探究

1.上述过程①钠表面变暗的原因是什么？

**提示：**钠与氧气反应生成白色固体 $\text{Na}_2\text{O}$ ，失去金属光泽。

2.钠单质暴露在空气中会不会有 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 生成？

**提示：**钠只有在加热条件下才会与 $\text{O}_2$ 反应生成 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，故钠单质暴露在空气中不会有 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 生成。

3.上述过程②出现白色固体是什么？该过程表现含钠反应物的什么性质？

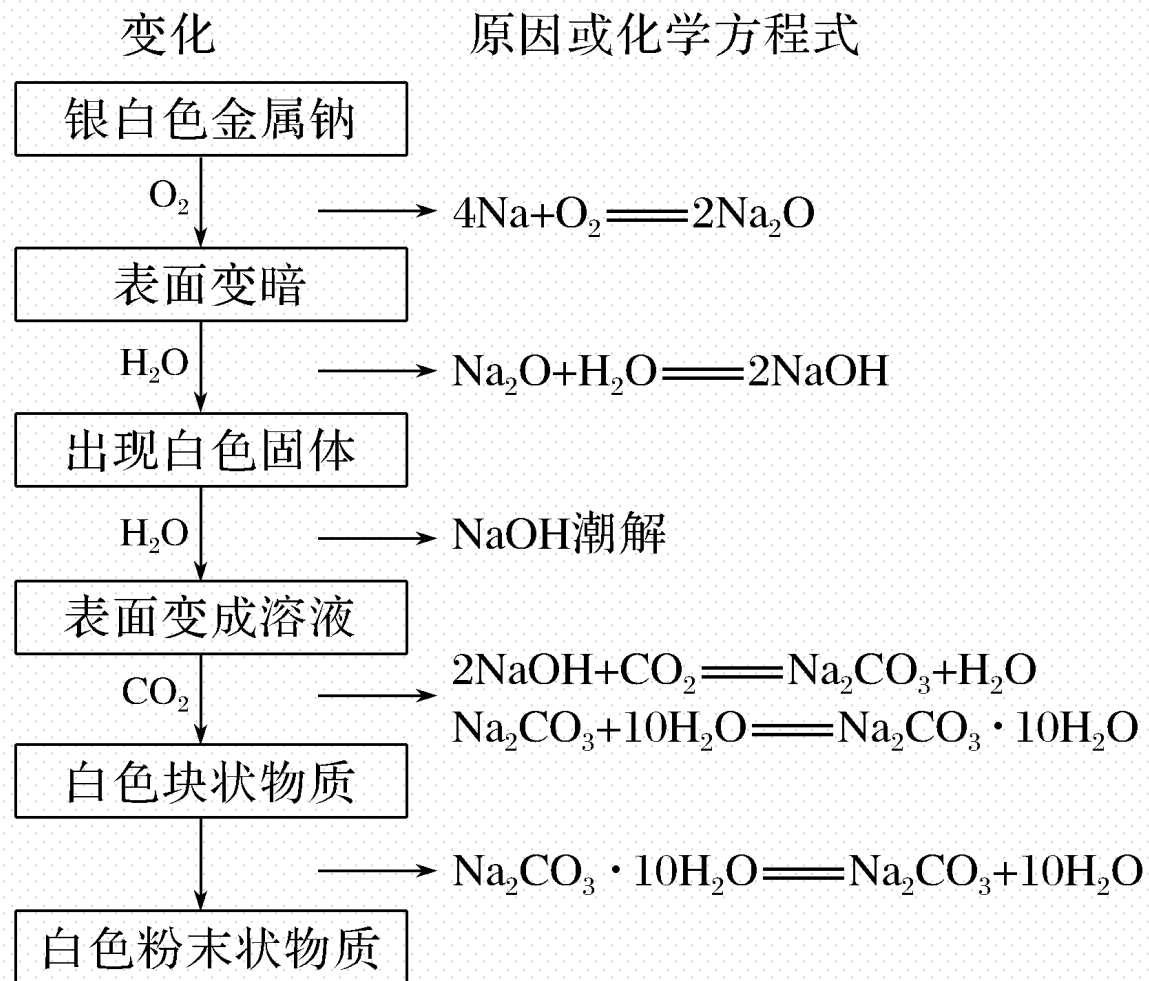
**提示：** $\text{NaOH}$ 。 $\text{Na}_2\text{O}$ 与水反应生成 $\text{NaOH}$ ，表现碱性氧化物的性质。

4.上述过程⑤属于化学变化还是物理变化?

**提示：**风化是结晶水化物在干燥空气中失去结晶水的过程，属于化学变化。

## 【核心归纳】

钠长期暴露在空气中，最终转化为 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，其变化过程的现象及主要原因如下：



## 名师点拨

(1) 钠与氧气反应时，条件不同，产物不同，消耗等质量的钠，失去的电子的个数相同，与产物无关。

(2) 空气中的 $\text{CO}_2$ 的量很少，故与氢氧化钠反应只能生成碳酸钠，不能生成碳酸氢钠。

## 【实际应用】

4. (2021·淄博高一检测) 钠露置在空气中, 其变质过程中不可能产生的物质是 ( C )

A.  $\text{Na}_2\text{O}$

B.  $\text{NaOH}$

C.  $\text{NaHCO}_3$

D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

**解析** 钠露置在空气中的变化过程为  $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ , 不可能会有  $\text{NaHCO}_3$  生成。

5.用流程图示的方法可以清楚反映物质之间的转化关系。如 $\text{Na} \rightarrow \text{K} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl}$ ，则在常温下，上述转化关系内 K 的物质是 ( **B** )



**解析** 在常温下，钠与氧气反应生成氧化钠。

### 三、探究过氧化钠的性质

#### 【活动探究】

##### 情境素材

#### “滴水生火” VS “吹气生火”

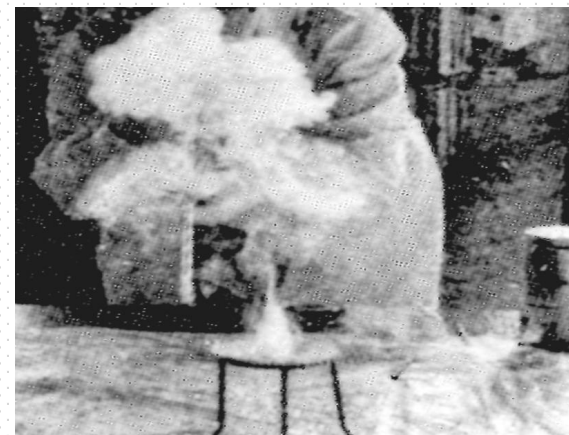
滴水生火：把用脱脂棉包裹的过氧化钠放入蒸发皿中，向其中滴入几滴水，脱脂棉剧烈燃烧起来。其装置如右图所示。

[注：脱脂棉是用化学方法处理过的棉花，易着火燃烧]



“滴水生火”

“吹气生火”：把用脱脂棉包裹的过氧化钠放入蒸发皿中，用长玻璃管对着脱脂棉用力吹气，脱脂棉剧烈燃烧起来，其装置如图所示。



“吹气生火”

## ■ 问题探究

1. 用脱脂棉包裹的过氧化钠可“滴水生火”，其原理是什么？写出 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 发生反应的化学方程式，并指出反应中的氧化剂和还原剂。

**提示：** $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与水反应生成 $\text{NaOH}$ 和 $\text{O}_2$ ，同时放出大量的热，使脱脂棉达到着火点即燃烧： $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \text{====} 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ，反应中的氧化剂和还原剂均为 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 。

2. 已知吹气时吹入气体的主要成分是 $\text{CO}_2$ 和水蒸气，用脱脂棉包裹的过氧化钠能“吹气生火”，其原理是什么？写出 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{CO}_2$ 反应的化学方程式，并指出反应的氧化剂和还原剂。

**提示：**人呼出的气体中含有 $\text{CO}_2$ 和水蒸气，二者均能与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 反应生成 $\text{O}_2$ ，并放出大量的热，从而使脱脂棉着火燃烧， $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。  
反应中的氧化剂和还原剂均为 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 。

3.氧化钠、过氧化钠中氧元素的化合价相同吗？过氧化钠属于碱性氧化物吗？

你能写出 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与盐酸反应的化学方程式吗？

**提示：** $\text{Na}_2\text{O}$ 中氧元素的化合价是 $-2$ 价， $\text{Na}_2\text{O}_2$ 中氧元素的化合价是 $-1$ 价，二者中氧元素的化合价不相同；过氧化钠不属于碱性氧化物，它与盐酸反应的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons 4\text{NaCl} + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

4.78 g  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与足量的 $\text{CO}_2$ 反应, 固体质量增加多少克?

**提示:** 设生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 固体 $x$  g, 则



156

212

78

$x$

$156 : 212 = 78 : x$ , 解得 $x = 106$

因此, 固体增加的质量是 $106 \text{ g} - 78 \text{ g} = 28 \text{ g}$ 。

## 【核心归纳】

## 1. 氧化钠与过氧化钠的比较

	氧化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}$ )	过氧化钠 ( $\text{Na}_2\text{O}_2$ )
颜色状态	白色固体	淡黄色固体
类别	碱性氧化物	过氧化物, 不属于碱性氧化物
氧元素化合价	- 2	- 1
生成条件	在空气中缓慢氧化	燃烧Na或加热 $\text{Na}_2\text{O}$

稳定性	$\text{Na}_2\text{O}_2 > \text{Na}_2\text{O}$	
与水反应	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$
与 $\text{CO}_2$ 反应	$\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$
与盐酸反应	$\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 4\text{HCl} \rightleftharpoons 4\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
转化	$2\text{Na}_2\text{O} + \text{O}_2 \xrightleftharpoons{\Delta} 2\text{Na}_2\text{O}_2$	

## 2. $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与水、二氧化碳的特点

### (1) 电子转移特点

$\text{Na}_2\text{O}_2$ 与水、 $\text{CO}_2$ 的反应中， $\text{Na}_2\text{O}_2$ 既作氧化剂，又作还原剂，二者比例为1:1，切记 $\text{H}_2\text{O}$ 不是还原剂。

反应中每产生1个 $\text{O}_2$ 分子转移2个电子，或 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与转移电子数目比为1:1。

### (2) 分子个数特点

无论是 $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 还是二者的混合物，通过足量 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 时 $\text{CO}_2$ 或 $\text{H}_2\text{O}$ 与放出 $\text{O}_2$ 的分子个数比均为2:1。

### (3) 固体质量特点



$$2 \times 78 \text{ g} \quad 2 \times 106 \text{ g} \quad 56 \text{ g}$$

发生反应①时，固体增加的质量等于与参加反应的 $\text{CO}_2$ 等分子数的 $\text{CO}$ 的质量。



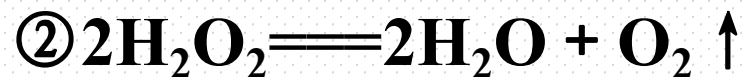
$$2 \times 78 \text{ g} \quad 4 \times 40 \text{ g} \quad 4 \text{ g}$$

发生反应②时，固体增加的质量等于与参加反应的 $\text{H}_2\text{O}$ 等分子数的 $\text{H}_2$ 的质量。

## 名师点拨

1.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应原理

$\text{Na}_2\text{O}_2$  与水的反应实质上可以分成两个过程：



2.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  是一种强氧化剂，具有漂白性，能使某些有色物质褪色。

—————【**实践应用**】—————

6.把 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 投入下列各物质的稀溶液中，充分反应后可能有浑浊产生的是( **D** )

A.HCl

B.NaOH

C. $\text{Na}_2\text{CO}_3$

D. $\text{CuSO}_4$

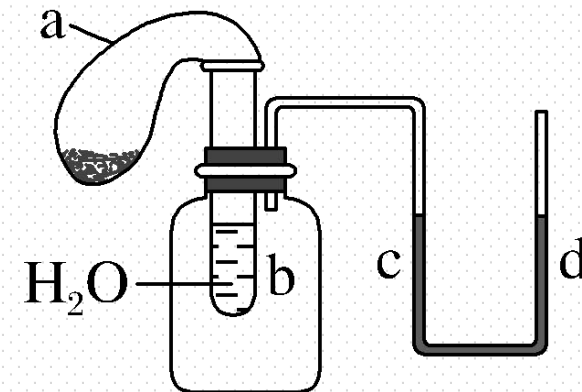
**解析** A项，过氧化钠与盐酸反应生成氯化钠和水，不产生沉淀，不符合题意；过氧化钠投入碱、盐溶液，首先过氧化钠与水反应生成氢氧化钠和氧气，然后氢氧化钠再与各溶液中的溶质发生反应，B、C项氢氧化钠与溶液中溶质不反应，D项产生氢氧化铜沉淀。

7. 下列对于 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 的比较正确的一项是 ( C )

- A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 都是钠的氧化物，都是碱性氧化物
- B.  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 都是易溶于水（与水反应）的白色固体
- C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 在和 $\text{CO}_2$ 的反应中既是氧化剂又是还原剂
- D.  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 均可作供氧剂

**解析**  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与酸反应时除了生成盐和水外，还生成了 $\text{O}_2$ ，故 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 不属于碱性氧化物，故A项错； $\text{Na}_2\text{O}_2$ 是淡黄色固体，故B项错； $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ 反应时，是 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 中的氧元素之间发生了氧化还原反应， $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 既不是氧化剂又不是还原剂， $\text{Na}_2\text{O}_2$ 既作氧化剂又作还原剂，故C项正确； $\text{Na}_2\text{O}$ 反应中无氧气产生，不能作供氧剂，D项错误。

8. (2021·龙岩高一检测) 如图所示装置, 试管中盛有水, 气球a盛有干燥的固体过氧化钠颗粒, U形管中注有浅红色的水, 已知过氧化钠与水反应是放热的。将气球用橡皮筋紧缚在试管口, 实验时将气球中的固体颗粒抖落到试管b的水中, 将不会出现的现象是 ( C )



A. 气球a变大

B. 试管b内有气泡冒出

C. U形管内红色褪去

D. U形管水位d高于c

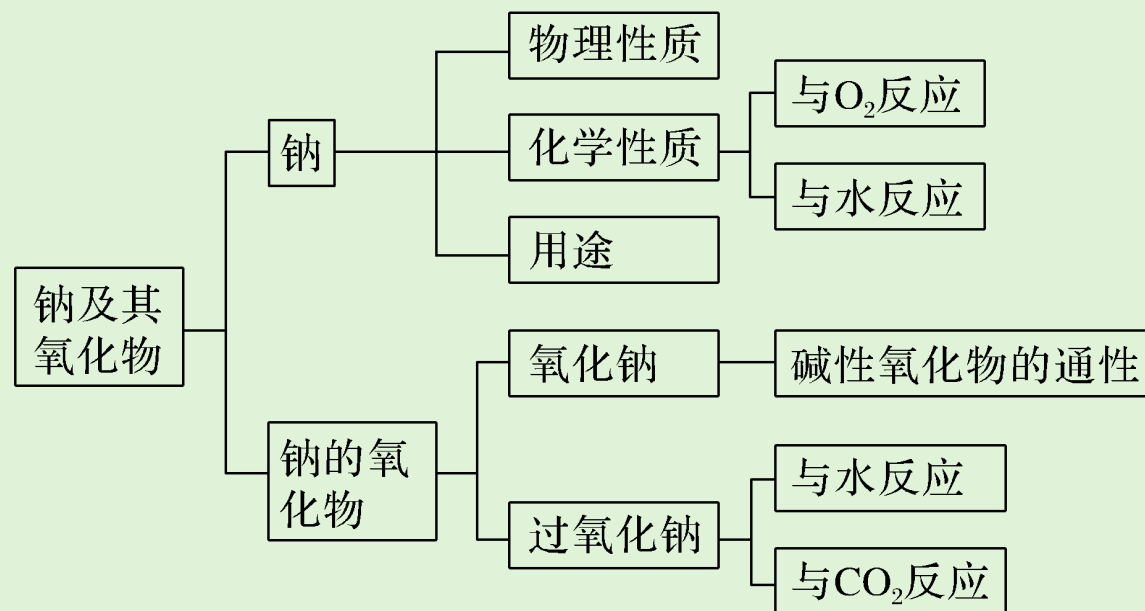
**解析** 反应生成氧气，则气球a变大，故A正确；反应生成气体，则试管b中有气泡冒出，故B正确；由于浅红色的水是在U形管中而非试管中，则U形管内的红水不褪色，故C错误；产生O<sub>2</sub>使气球膨胀，该反应放出大量热量，使锥形瓶中空气受热膨胀而出现U形管中水位d>c，故D正确。

3

## 课堂小结·即时达标

---

## 核心体系建构



1. 下列关于钠的叙述正确的是 ( **B** )

- A. 钠为银白色固体密度比水大
- B. 钠在空气中燃烧, 生成淡黄色的过氧化钠
- C. 钠可保存在水中
- D. 钠与 $\text{CuSO}_4$ 溶液反应, 可置换出单质铜

**解析** 钠的密度比水小，故**A**错误；钠与氧气在点燃条件下生成过氧化钠，过氧化钠为淡黄色，故**B**正确；钠能与水发生反应，则钠不能保存在水中，故**C**错误；钠与硫酸铜溶液反应时，钠先与水发生置换反应生成氢气和氢氧化钠，氢氧化钠再与硫酸铜发生复分解反应生成氢氧化铜沉淀，则钠不能从硫酸铜溶液中置换出铜单质，故**D**错误。

2.关于钠元素的单质及其化合物的叙述不正确的是 ( **D** )

A.钠质软, 熔点相对较低

B.大量的钠着火时可以用沙子扑灭, 少量的钠应保存在煤油中

C.金属钠在空气中长期放置, 最终变为碳酸钠

D.氧化钠和过氧化钠都是白色固体

**解析** 根据金属钠的物理性质可以判断钠，质软，熔点相对较低，选项A正确；钠着火时可以用沙子灭火，不能用水或 $\text{CO}_2$ 灭火，在实验室中少量的钠保存在煤油中，以隔绝空气，选项B正确；钠在空气中长时间放置时，发生 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ 等一系列变化，最终生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，选项C正确； $\text{Na}_2\text{O}$ 是白色固体，而 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 是淡黄色固体，选项D不正确。

3. (2021·兰州高一检测) 下列反应中, 水既不做氧化剂又不做还原剂的氧化还原反应是 ( C )

A. 钠与水反应

B. 氧化钠与水反应

C. 过氧化钠与水反应

D. 二氧化碳与水反应

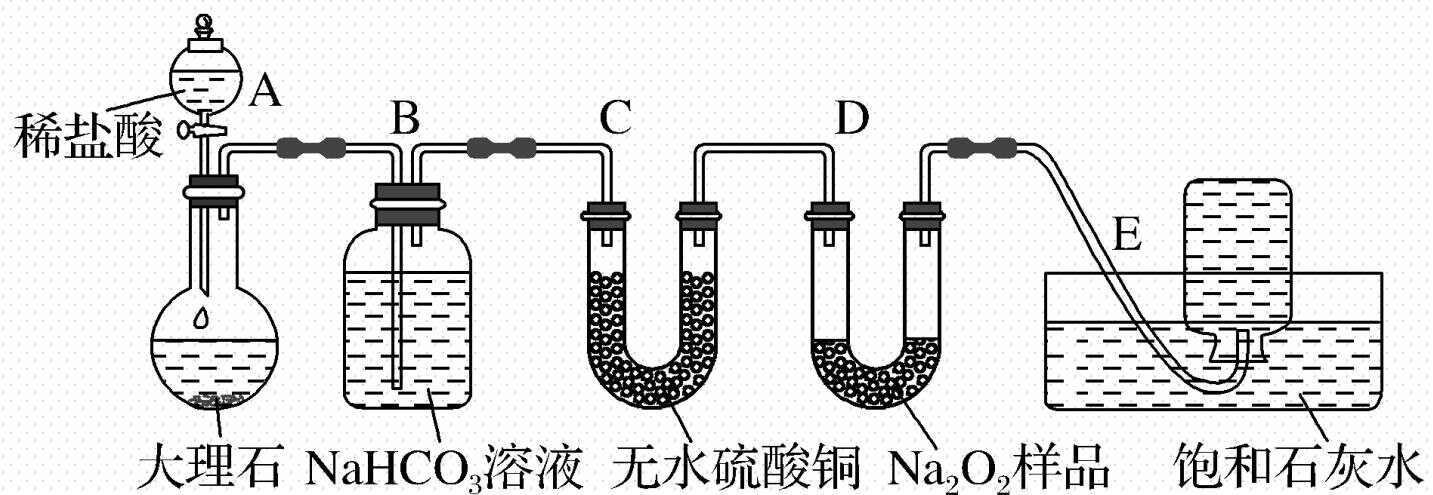
**解析** 反应中，Na元素失去电子做还原剂，水中H元素得到电子做氧化剂，**A**错误；反应中，各元素化合价没有发生变化，故该反应不是氧化还原反应，**B**错误；反应中，过氧化钠中的一个O得到电子生成氢氧化钠做氧化剂，另一个O失去电子生成氧气做还原剂，故在反应中水既不做氧化剂又不做还原剂，**C**正确；反应中，各元素化合价没有发生变化，故该反应不是氧化还原反应，**D**错误。

4.下列叙述中正确的是 ( **D** )

- A.过氧化钠是淡黄色固体，久置于空气中变成白色氢氧化钠固体
- B.氧化钠和过氧化钠都是碱性氧化物
- C.用过氧化钠漂白织物、麦秆等日久又逐渐变成黄色
- D.相同温度下，相同数量的 $\text{Na}_2\text{O}$ 与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 和相同体积的水完全反应，形成的溶液质量分数相同

**解析** 过氧化钠久置于空气中变成白色碳酸钠固体，A错误；氧化钠是碱性氧化物，过氧化钠不属于碱性氧化物，B错误；过氧化钠漂白是由于它的氧化性将有色物质永久漂白，C错误；根据发生反应的方程式： $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH}$ ， $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ，可知，相同数量的 $\text{Na}_2\text{O}$ 与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与水反应溶液增加的质量相同，生成的 $\text{NaOH}$ 的量也同，形成的溶液质量分数必定相同，D正确。

5.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  能与  $\text{CO}_2$  反应生成氧气，在潜水艇中用作制氧剂。某学生以足量的大理石、足量的盐酸和  $\text{Na}_2\text{O}_2$  样品为原料，验证  $\text{Na}_2\text{O}_2$  能与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{O}_2$ ，设计出如下实验装置：



(1)装置B中发生反应的离子方程式是  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

(2)装置D中反应的化学方程式是  $2\text{CO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

(3)若E中的石灰水出现轻微白色浑浊，原因可能是 D中有少部分 $\text{CO}_2$ 未参加反应进入E中生成沉淀。

(4)如何验证 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 能与 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{O}_2$ ：从水槽中取出集气瓶E，正立在实验台上，用带火星的木条伸进集气瓶，如果木条复燃，证明 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 能与 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{O}_2$ 。

**解析** (1) 碳酸钙与稀盐酸反应生成的  $\text{CO}_2$  气体中含有挥发出来的  $\text{HCl}$  气体和水蒸气, B 瓶中用  $\text{NaHCO}_3$  溶液吸收  $\text{HCl}$  气体, 同时产生的  $\text{CO}_2$  气体可以补充损耗的  $\text{CO}_2$ , 反应的离子方程式为:  $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。(2) 经过 B 装置除  $\text{HCl}$  和 C 装置除水后得到干燥纯净的  $\text{CO}_2$  气体,  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{O}_2$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 化学方程式为:  $2\text{CO}_2 + 2\text{Na}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。(3) E 中的石灰水出现轻微白色浑浊, 说明产生的沉淀的量很少, 则意味着进入 E 装置中的  $\text{CO}_2$  的量较少, 可能的原因是 D 中有少部分  $\text{CO}_2$  未参加反应进入 E 装置。(4) 验证  $\text{Na}_2\text{O}_2$  能与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{O}_2$  的方法是: 从水槽中取出集气瓶 E, 正立在实验台上, 用带火星的木条伸进集气瓶中, 如果木条复燃, 证明  $\text{Na}_2\text{O}_2$  能与  $\text{CO}_2$  反应生成  $\text{O}_2$ 。

4

# 课时训练

一、选择题（本题包括12小题，每小题只有一个选项符合题意）

1.关于钠的叙述中，正确的是（ C ）

A.钠的硬度很大

B.将金属钠放在坩埚里用酒精灯加热，金属钠剧烈燃烧，产生黄色火焰，生成淡黄色固体氧化钠

C.金属钠在空气中燃烧，生成过氧化钠

D.金属钠的熔点很高

**解析** 钠是一种硬度小、熔点低的银白色金属，块状钠燃烧时会熔化成闪亮的小球，燃烧火焰为黄色，生成物是过氧化钠。

2.下列有关钠的存在、保存及取用方法的描述正确的是 ( **D** )

A.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

B.钠需要密封保存在四氯化碳中

C.实验室中可直接用药匙取用钠

D.实验室中取用后剩余的钠要放回原试剂瓶中

**解析** 钠在自然界中只能以化合态形式存在, A项错误; 四氯化碳的密度比钠大, 不能用来保存钠, B项错误; 实验室中用镊子和小刀取用钠, C项错误; 取用后剩余的钠必须放回原试剂瓶中, D项正确。

3. “神舟”号载人航天器中，宇航员所在的返回舱都是密封的，宇航员吸入氧气，呼出二氧化碳，如果二氧化碳浓度过大，会使宇航员困乏，呼吸频率加快，严重的会窒息，为使二氧化碳浓度降低而保持舱内氧气的适当比例，可以在返回舱内放入 ( A )

A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$

B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

C.  $\text{NaOH}$

D. 氧气瓶

**解析** 由于  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ，所以  $\text{Na}_2\text{O}_2$  可以使  $\text{CO}_2$  浓度降低而保持舱内  $\text{O}_2$  适当比例。

4. 一个集气瓶中放有一团棉花，向其中通入 $\text{CO}_2$ 气体时棉花燃烧起来，则棉花中可能包有 ( C )

A. 烧碱

B. 氧化钾

C. 过氧化钠

D. 小苏打

**解析**  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ，反应生成氧气且放出热量，使棉花燃烧起来，选C。

5.向紫色石蕊溶液中加入过量 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 粉末,振荡,正确的叙述是 ( B )

A.最后溶液变蓝色

B.溶液先变蓝色最后褪色

C.溶液仍为紫色

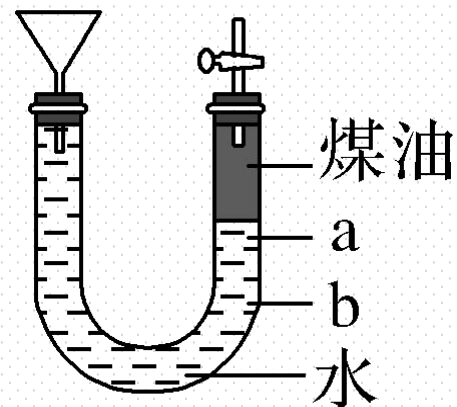
D.因为 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与石蕊发生氧化还原反应而无气泡产生

**解析** 氧化还原反应是一个比较慢的过程,而酸碱之间的反应较快。紫色石蕊溶液中加入过量 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 粉末,首先会与水反应生成 $\text{NaOH}$ 和 $\text{O}_2$ ,生成的 $\text{NaOH}$ 使紫色石蕊溶液变蓝色;由于反应过程中会生成过氧化氢, $\text{H}_2\text{O}_2$ 具有强氧化性会慢慢将有机色素氧化为无色物质,所以最后溶液变为无色。

6.利用如图所示装置进行金属钠与水反应的实验,液体添加完毕后,关闭活塞,打开右边胶塞,向煤油中加入一小块钠,立即塞好胶塞,可观察到的现象是

( **D** )

- A.钠块始终保持在a处,直至完全消失
- B.钠沉入U形管b处而后再慢慢浮到a处
- C.最终钠块在煤油中燃烧起来
- D.随反应的进行,煤油与胶塞处液面下降,漏斗中液面上升



**解析** a上面为煤油，b为水，钠的密度比煤油大，比水小，所以开始会在a处，但反应中有气体产生，所以会上下浮动，故A、B错误；因为没有氧气，所以钠块不能在煤油中燃烧起来，故C错误；因为钠与水反应有气体生成会将水排入漏斗中，所以漏斗中液面升高，故D正确。

7. 等质量的两块钠，第一块在足量氧气中加热，第二块在氧气中（常温下）充分反应，则下列说法正确的是（ **B** ）

- A. 第一块钠失去电子多
- B. 两块钠失去电子一样多
- C. 第二块钠的生成物质量最大
- D. 两块钠的生成物质量一样大

**解析** 等质量的两块钠与足量的氧气反应，不论生成 $\text{Na}_2\text{O}$ 或 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，两块钠失去的电子一样多；等质量的两块钠与足量氧气反应，生成数目相同的 $\text{Na}_2\text{O}$ 和 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，生成 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 的质量大于 $\text{Na}_2\text{O}$ 的质量。

8.某溶液中含有  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$  等 4 种离子,若向其中加入少量的  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体后,溶液中离子数目基本保持不变的是 ( **D** )

A. $\text{H}^+$

B. $\text{Na}^+$

C. $\text{Mg}^{2+}$

D. $\text{NO}_3^-$

**解析** 过氧化钠与水反应的化学方程式为  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ , 溶液中  $\text{Na}^+$  数目增多; 由于发生反应  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}$ , 所以溶液中  $\text{H}^+$  数目减少; 由于发生反应  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$ , 所以溶液中  $\text{Mg}^{2+}$  数目减少;  $\text{NO}_3^-$  数目基本不变, **D** 正确。

9. 下列关于钠及其化合物的叙述正确的是 ( **B** )

A.  $\text{Na}_2\text{O}$  和  $\text{Na}_2\text{O}_2$  都能与  $\text{CO}_2$  反应, 且产物相同

B. 用钠与空气反应制纯净的  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , 空气必须经过固体  $\text{NaOH}$  处理后, 才能与钠反应

C.  $\text{Na}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  都具有强还原性

D. 在  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{CO}_2$  的反应中, 氧化剂是  $\text{Na}_2\text{O}_2$ , 还原剂是  $\text{CO}_2$

**解析**  $\text{Na}_2\text{O}$ 与 $\text{CO}_2$ 反应生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，而 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{CO}_2$ 反应除生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，还有 $\text{O}_2$ 生成，A不正确。用Na与空气反应制 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，空气中的 $\text{CO}_2$ 和水可与生成的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 反应引入杂质，所以空气必须经NaOH处理，故B正确。钠原子最外层只有一个电子，容易失去最外层电子形成钠离子，表现强还原性，而钠离子具有稳定的电子层结构，不具有还原性，只具有弱氧化性，故 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 不具有强还原性，C不正确。D项反应中，氧化剂和还原剂均为 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，故D不正确。

10.在一定条件下,使CO和O<sub>2</sub>的混合气体26 g充分反应,所得混合物在常温下跟足量的Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>固体反应,结果固体增重14 g,则原混合气体中O<sub>2</sub>和CO的质量比可能是 ( D )

A.9: 4

B.1: 1

C.7: 6

D.6: 7

**解析** 由反应 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ,可知混合物在常温下跟足量的Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>固体反应,生成的固体为Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>固体,1 mol Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>生成1 mol Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>,质量增加28 g,恰好为CO的质量,固体增重14 g,说明原混合气体中CO为14 g,则O<sub>2</sub>为26 g - 14 g = 12 g,所以原混合气体中O<sub>2</sub>和CO的质量比为12 g : 14 g = 6 : 7, D项正确。

11. 下列判断正确的是 ( A )

A. 可用水来检验 $\text{Na}_2\text{O}$ 粉末中是否含有 $\text{Na}_2\text{O}_2$

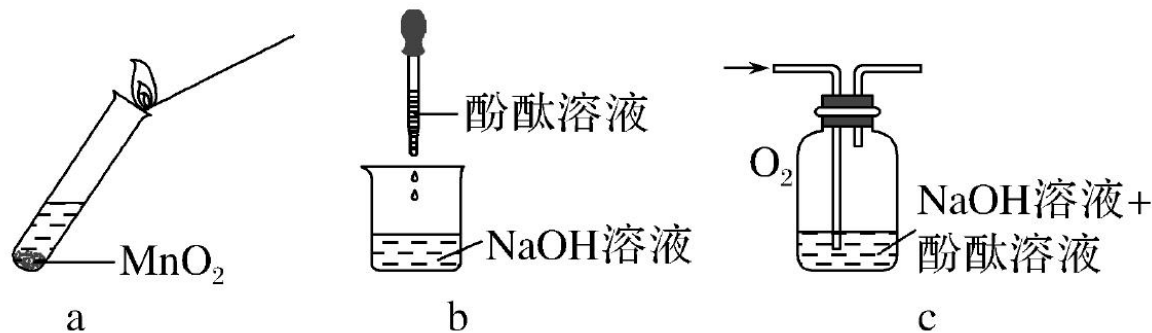
B. 可用 $\text{CO}_2$ 来检验 $\text{Na}_2\text{O}$ 粉末中是否含有 $\text{Na}_2\text{O}_2$

C. 可利用在纯氧中加热的方法除去 $\text{Na}_2\text{O}$ 中的 $\text{Na}_2\text{O}_2$

D. 将足量的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 分别加到酚酞溶液中, 最终溶液均为红色

**解析**  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 均能反应，但与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 反应时能产生气体，因 $\text{O}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 都是无色无味气体，故 $\text{CO}_2$ 和 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 的反应无明显现象产生，水与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 反应产生气泡，A项正确，B项错误；在纯氧中加热 $\text{Na}_2\text{O}$ 和 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 的混合物， $\text{Na}_2\text{O}$ 会转化为 $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，C项错误；将足量的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 分别加到酚酞溶液中，均先与溶液中的水反应生成碱而使溶液变为红色，但因 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 具有漂白性，最后又会将变成红色的溶液漂白，D项错误。

12. (2021·邯郸高一检测) 向 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应后所得溶液中滴加酚酞溶液, 酚酞先变红后褪色。某小组欲探究其原因, 进行如图所示实验: a取反应后的溶液加入 $\text{MnO}_2$ 后迅速产生大量气体且该气体能使带火星的木条复燃; 实验b、c中红色均不褪去。下列分析错误的是 ( **B** )



- ① $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应产生的气体为 $\text{O}_2$     ② $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应需要 $\text{MnO}_2$ 作催化剂  
 ③实验b、c证明使酚酞褪色的是 $\text{NaOH}$ 和 $\text{O}_2$     ④ $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应可能生成了具有强氧化性的 $\text{H}_2\text{O}_2$

A. ①②

B. ②③

C. ③④

D. ①④

**解析**  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应产生的气体为 $\text{O}_2$ ，①正确； $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应不需要催化剂，双氧水分解需要 $\text{MnO}_2$ 作催化剂，②错误；实验b、c作为对照实验，能证明使酚酞褪色的不是 $\text{NaOH}$ 和 $\text{O}_2$ ，③错误；根据向反应后所得溶液中加入 $\text{MnO}_2$ 后迅速产生大量气体且该气体能使带火星的木条复燃，可判断 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 反应可能生成了具有强氧化性的 $\text{H}_2\text{O}_2$ ，④正确。

## 二、非选择题（本题包括3个小题）

13. 金属钠是在 1807 年通过电解氢氧化钠制得的，这个原理应用于工业生产，约在 1891 年才获得成功。1921 年实现了电解氯化钠制钠的工业方法，其反应原理是  $2\text{NaCl}(\text{熔融}) \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \uparrow$ 。回答下列有关单质钠的问题：

**D**

(1) 保存金属钠的正确方法是\_\_\_\_\_。

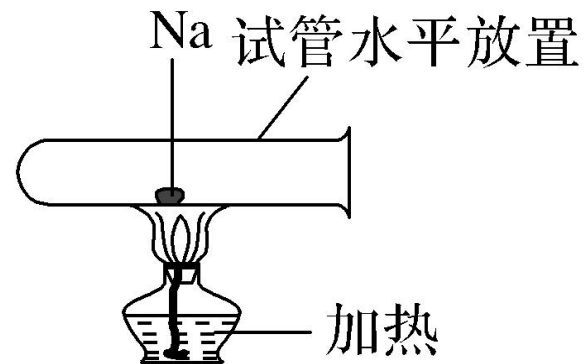
A. 放在棕色瓶中

B. 放在细沙中

C. 放在水中

D. 放在煤油中

(2)将一小块钠放在水平放置的试管中部，用酒精灯加热充分反应（如图所示），请写出该反应的化学方程式



(3)Na、NaOH久置空气中最终都是变为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ （填化学式）。

(4)将一小块金属钠投入 $\text{CuCl}_2$ 溶液中，发生反应的方程式为



**解析** (1) 钠是很活泼的金属元素，其单质极易与水或氧气反应。又因为钠的密度小于水而大于煤油，因此钠通常保存在煤油中。

(2) 将一小块钠放在水平放置的试管中部，加热，反应方程式为  $2\text{Na} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{O}_2$ 。过氧化钠为淡黄色固体。

(3) Na、NaOH 久置空气中最终都是变为碳酸钠，化学式为  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 。

(4) 将一小块金属钠投入  $\text{CuCl}_2$  溶液中，首先钠与水反应生成氢氧化钠和氢气，然后氢氧化钠与氯化铜发生复分解反应，发生反应的方程式为  $2\text{Na} + \text{CuCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{H}_2 \uparrow + 2\text{NaCl}$ 。

14. 某银白色固体A在空气中点燃, 并生成淡黄色固体B, 将A在空气中露置, 最后变成白色固体C。将A、B投入水中都生成D; B与D都能与二氧化碳反应。则:

(1) A是 Na; B是 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; C是 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; D是 NaOH。

(2) B与H<sub>2</sub>O反应的化学方程式是  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

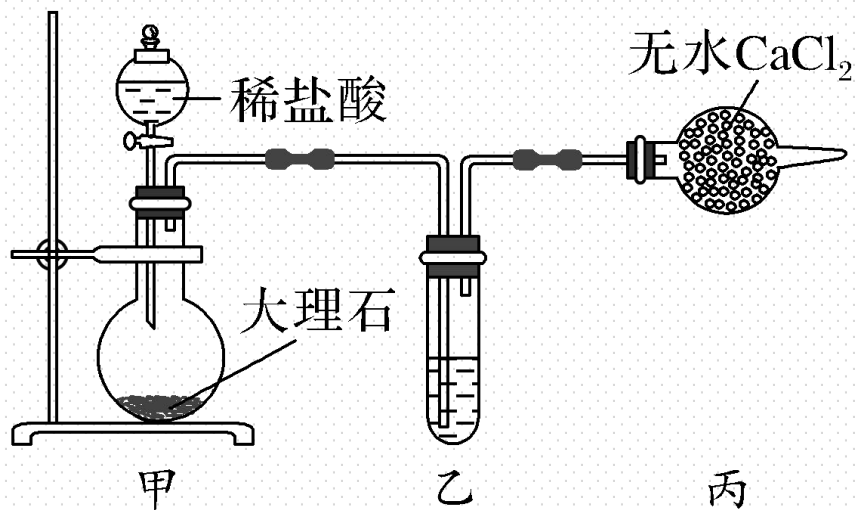
(3) B与CO<sub>2</sub>反应的化学方程式为  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

(4) A与H<sub>2</sub>O反应的化学方程式为  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

**解析** 银白色固体A在空气中点燃，火焰呈黄色，并生成淡黄色固体B，可知A为钠、B为过氧化钠；钠在空气中露置，经过 $\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$ ，最后变成白色固体C，则C为 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，钠、过氧化钠与水反应都生成NaOH，D为NaOH；过氧化钠与水反应生成氢氧化钠和氧气，方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{NaOH} + \text{O}_2 \uparrow$ ；过氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气，方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ ；钠与水反应生成氢氧化钠和氢气方程式为 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$ 。

15. 室温下, 某同学进行 $\text{CO}_2$ 与 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 反应的探究实验, 回答下列问题。

(1) 用如图装置制备纯净的 $\text{CO}_2$

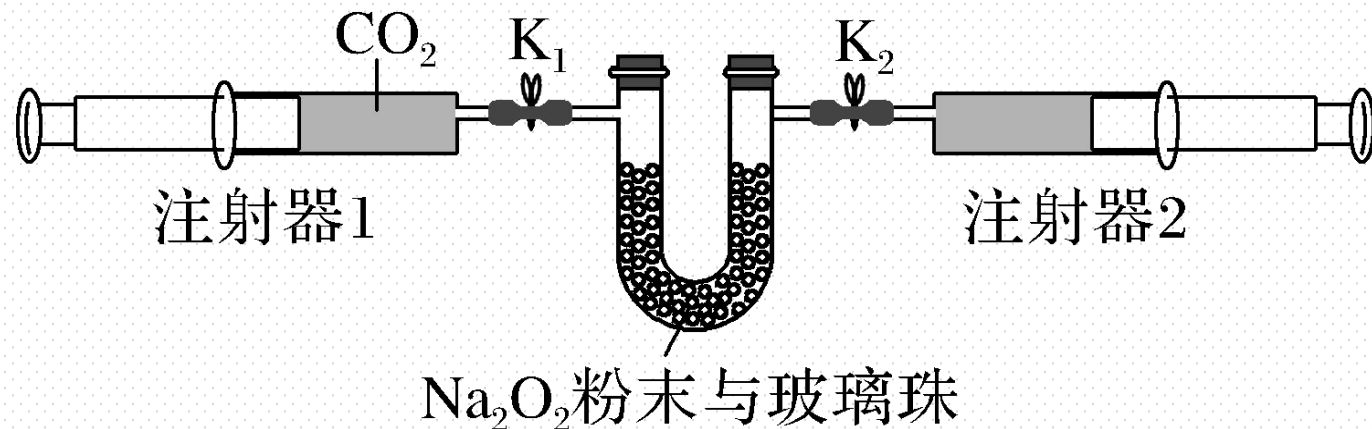


① 甲装置中盛放稀盐酸的仪器名称是 分液漏斗, 乙装置中应加入的试剂是饱和  $\text{NaHCO}_3$  溶液, 目的是 除去二氧化碳中的 $\text{HCl}$ 气体。

② 装置甲中反应的离子方程式为  $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。

解析 (1) ①甲装置中盛放稀盐酸的仪器名称为：分液漏斗；乙中装的是饱和NaHCO<sub>3</sub>溶液，目的是除去二氧化碳中的HCl气体；②装置甲是实验室制备二氧化碳的发生装置，其反应的离子方程式为： $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ ；

(2)按照下面的装置图进行实验（夹持装置略）。



①先组装仪器，然后 检查装置的气密性，再用注射器1抽取100 mL纯净的CO<sub>2</sub>，将其连接在K<sub>1</sub>处，注射器2的活塞推到底后连接在K<sub>2</sub>处，具支U形管中装入足量的Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>粉末与玻璃珠。

②打开止水夹 $K_1$ 、 $K_2$ ，向右推动注射器1的活塞，可观察到的现象是固体由淡黄色渐渐变为白色，注射器2中活塞向外移动。

实验过程中，需缓慢推入 $\text{CO}_2$ ，其目的是使 $\text{CO}_2$ 充分反应，

反应的化学方程式为 $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ 。

③实验结束后，当注射器1的活塞推到底时，测得注射器2中气体体积为65 mL，则反应消耗 $\text{CO}_2$ 的体积是70 mL。

**解析** (2) ①先组装仪器, 然后检查装置的气密性, 再用注射器1抽取100 mL 纯净的 $\text{CO}_2$ , 将其连接在 $\text{K}_1$ 处, 注射器2的活塞推到底后连接在 $\text{K}_2$ 处, 具支U形管中装入足量的 $\text{Na}_2\text{O}_2$ 粉末与玻璃珠; ②二氧化碳与过氧化钠反应生成碳酸钠和氧气, 则U形管中的过氧化钠淡黄色粉末逐渐变为白色, 生成的氧气进入注射器2中, 所以注射器2的活塞向外移动; 实验过程中, 需缓慢推入 $\text{CO}_2$ , 其目的是使反应进行得更充分, 反应的化学方程式为:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{NaCO}_3 + \text{O}_2$ ; ③开始抽取的二氧化碳的体积为100 mL, 实验结束后, 测得注射器2中气体体积为65 mL, 则气体体积减小了35 mL, 根据反应方程式:  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$ , 则反应消耗 $\text{CO}_2$ 的体积为70 mL。

**本课时内容结束**

**Thanks!**

