



## 钠的化合物

日期: \_\_\_\_\_ 时间: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### 初露锋芒

#### 一、完成下列填空

- 金属钠的颜色: \_\_\_\_\_, 氧化钠的颜色: \_\_\_\_\_, 过氧化钠的颜色: \_\_\_\_\_。
- 金属钠在实验室中保存在 \_\_\_\_\_ 中。
- 如何准备得到金属钠? \_\_\_\_\_
- 过氧化钠的电子式: \_\_\_\_\_
- 金属钠露置在空气中依次会发生什么反应?  
\_\_\_\_\_

#### 二、默写下列反应方程式

- 点燃条件下金属钠与氧气反应: \_\_\_\_\_
- 金属钠与水的反应: \_\_\_\_\_
- 金属钠与硫酸铜溶液反应: \_\_\_\_\_

<b>学习目标</b>  <b>&amp;</b>  <b>重难点</b>	1、熟练掌握钠的氧化物、钠的化合物的性质。 2、掌握过氧化钠的计算相关技巧。 3、了解碳酸钠、碳酸氢钠与盐酸反应的先后顺序以及图像问题。
	1、过氧化钠的性质与计算。 2、碳酸钠与碳酸氢钠的性质。



## 根深蒂固

### 一、钠的氧化物

化学式	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{O}_2$
氧元素化合价		
色、态		
阴、阳离子个数比		
是否为碱性氧化物		
与水反应的化学方程式		
与 $\text{CO}_2$ 反应的化学方程式		
与盐酸反应的化学方程式		

规律总结——过氧化钠与  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  反应的四个角度探究

#### (1)从氧化还原角度

① $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与  $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 反应均有  $\text{O}_2$ 生成，在反应中  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 既表现氧化性也表现还原性， $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}_2$ 在此反应中既不是氧化剂，也不是还原剂。

②2 mol 的  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 不论与水还是与  $\text{CO}_2$ 反应均生成 1 mol 的  $\text{O}_2$ ，转移          mol 的电子。

#### (2)从物质的量的角度

①2 mol 的  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 不论与水还是与  $\text{CO}_2$ 反应均生成 1 mol 的  $\text{O}_2$ ，消耗          mol 的  $\text{H}_2\text{O}$  或          mol 的  $\text{CO}_2$ 。

②若  $\text{CO}_2$ 和水蒸气的混合气体(或单一气体)通过足量的  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，气体体积减少的量等于原混合气体体积的  $\frac{1}{2}$ ，且等于生成氧气的体积。

#### (3)从先后顺序的角度

$\text{Na}_2\text{O}_2$ 与水蒸气、 $\text{CO}_2$ 混合气体反应时， $\text{Na}_2\text{O}_2$ 应视为首先与  $\text{CO}_2$ 反应生成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ， $\text{CO}_2$ 反应完后，剩余的  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 再与水蒸气反应生成  $\text{NaOH}$ 。

#### (4)从质量的角度

每摩尔  $\text{Na}_2\text{O}_2$ 与足量  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  分别完全反应时相当于吸收了          g  $\text{CO}$ 、         g  $\text{H}_2$ 。

【练一练】

1. 判断正误，正确的划“√”，错误的划“×”

- (1)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  在潮湿的空气中放置一段时间，变成白色粘稠物的原因是  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$  ( )
- (2)  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$   $\text{H}_2\text{O}$  既不是氧化剂也不是还原剂 ( )
- (3)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与  $\text{H}_2\text{O}$  反应制备  $\text{O}_2$  的离子方程式:  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{O}_2\uparrow$  ( )
- (4)  $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}_2$  组成元素相同，与  $\text{CO}_2$  反应产物也相同 ( )
- (5)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的电子式为  $\text{Na} : \ddot{\text{O}} : : \ddot{\text{O}} : \text{Na}$  ( )

2. 设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ ，下列说法正确的是 ( )

- A. 1 mol 钠与氧气反应生成  $\text{Na}_2\text{O}$  或  $\text{Na}_2\text{O}_2$  时，失电子数目均为  $N_A$
- B. 1 mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与足量  $\text{CO}_2$  反应时，转移  $2N_A$  个电子
- C. 1 mol·L<sup>-1</sup> 的  $\text{NaOH}$  溶液中含  $\text{Na}^+$  数目为  $N_A$
- D. 1 mol  $\text{Na}_2\text{O}_2$  晶体中含有的阴离子数目为  $2N_A$

## 二、碳酸钠与碳酸氢钠

名称		碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	碳酸氢钠( $\text{NaHCO}_3$ )
俗名			
主要性质	色态		
	水溶性		
	稳定性		
	与酸反应		
	与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应		
	与 $\text{OH}^-$ 反应		
	与 $\text{CaCl}_2$ 反应		
	转化关系		
主要用途			

【思考 1】不用任何试剂能否区别  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和盐酸？

【思考 2】利用澄清石灰水能否鉴别  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$ ？常见的鉴别方法有哪些？

【思考 3】除去  $\text{CO}_2$  中的  $\text{HCl}$  气体，可选用什么溶液？

### 三、钠的其他化合物

#### 1. 氢氧化钠 ( $\text{NaOH}$ )

(1) 物理性质：

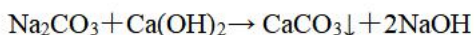
俗名苛性钠、火碱、烧碱，是一种白色固体，极易潮解；有强烈的腐蚀性，能腐蚀磨口玻璃瓶，使瓶口与瓶塞粘结

(2) 化学性质

- a. 与酸碱指示剂作用，使紫色的石蕊溶液变蓝，无色的酚酞变红
- b. 与酸性氧化物作用，生成盐和水
- c. 与酸作用，生成盐和水
- d. 与盐作用，生成新碱和新盐。（要满足复分解反应发生的条件，同时参加反应的碱和盐一般是易溶解的碱和盐）

e. 与一些单质的反应  $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + \underline{\hspace{2cm}}$   
 $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \underline{\hspace{2cm}}$

(3) 制法：



#### 2. $\text{NaCl}$

典型的离子晶体，纯净的  $\text{NaCl}$  潮解，粗盐中因含 等杂质，吸收空气中的水分而潮解。食盐在生活和医疗上有重要用途，如日常生活中用于菜肴调味，腌制鱼、肉等，医用生理盐水即 的  $\text{NaCl}$  溶液，此外，食盐还是重要的 。

#### 3. $\text{Na}_2\text{SO}_4$

$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，俗名： ，为无色晶体。

硫酸钠用途：制玻璃、造纸、染色、纺织、制水玻璃，在医药上用作缓泻剂等。

硫酸钠分布：盐湖、海水及矿物中。





## 枝繁叶茂

### 知识点 1: 有关过氧化钠的定量计算

#### 题型一: 增重计算

【例 1】在相同条件下, 总质量为 2 g 的 CO 和 H<sub>2</sub> 的混合气体, 在 O<sub>2</sub> 中完全燃烧后全部通过足量的 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 固体, 则固体质量增加 ( )

- A. 2 g                      B. 1 g                      C. 18 g                      D. 无法计算

变式 1: 在密闭的容器中充入 CO<sub>2</sub>、CO、CH<sub>4</sub> 的混合气体共 m g, 若加入足量的 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 充分振荡并不断用电火花引燃至反应完全, 测得固体质量增加 m g, 则 CO<sub>2</sub> 与 CH<sub>4</sub> 体积比为 ( )

- A. 3:1                      B. 2:1                      C. 1:1                      D. 缺少条件, 无法判断

变式 2: 过氧化钠可作为氧气的来源。常温常压下二氧化碳和过氧化钠反应后, 若固体质量增加了 28 g, 反应中有关物质的物理量正确的是( $N_A$  表示阿伏加德罗常数) ( )

	二氧化碳	碳酸钠	转移的电子
①	1 mol		$N_A$
②	22.4 L	1 mol	
③		106 g	1 mol
④		106 g	$2N_A$

- A. ①③                      B. ②④                      C. ①④                      D. ②③

#### 题型二: 其他计算

【例 2】物质的量相同的 N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 混合后, 通过 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 颗粒一段时间, 测得体积变为原混合气体体积的 8/9 (同温同压下), 此时 N<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、CO<sub>2</sub> 的物质的量之比为 ( )

- A. 1:1:0                      B. 6:9:0                      C. 3:4:1                      D. 3:3:2

变式 1: (双选) 把 CO<sub>2</sub> 和 NO 组成的混合气体 80 mL, 缓缓通过足量的 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 气体体积缩小为原混合气体的 1/2, 则 CO<sub>2</sub> 和 NO 的体积比为 ( )

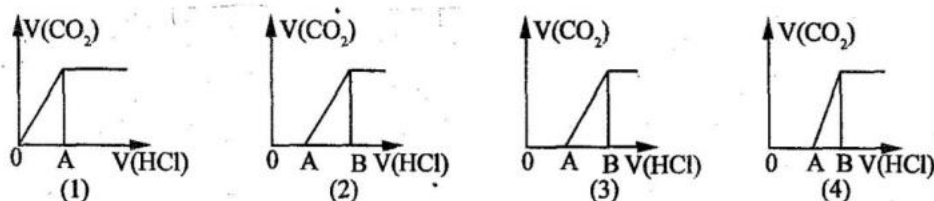
- A. 1:1                      B. 2:3                      C. 8:9                      D. 9:2

变式 2: 将一定物质的量的 CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub> 和 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 放入一密闭容器中, 用电火花不断引燃混合气, 使其充分反应。反应结束后, 容器内压强趋于 0 (在 120℃ 时测定), 其残余固体溶于水, 无气体放出。则 CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub> 和 Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 的物质的量之比是 ( )

- A. 2: 1: 4                      B. 1: 2: 3                      C. 1: 1: 4                      D. 2: 1: 6



变式 1: (双选) 向某  $\text{NaOH}$  溶液中通入  $\text{CO}_2$  气体后得溶液 M, 因  $\text{CO}_2$  通入量的不同, 溶液 M 的组成也不同。若向 M 中逐滴加入盐酸, 产生的气体体积  $V(\text{CO}_2)$  与加入盐酸的体积  $V(\text{HCl})$  的关系有下列图示四种情况, 且 (2)、(3)、(4) 图中分别有  $OA < AB$ ,  $OA = AB$ ,  $OA > AB$ , 则下列分析与判断不正确的是 (不计  $\text{CO}_2$  的溶解) ( )

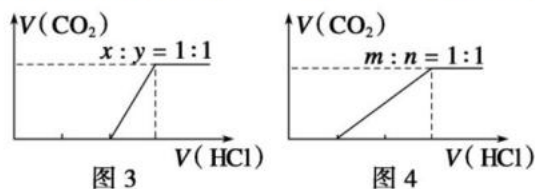


- A. M 中只有一种溶质的有 (1) 和 (3)
- B. M 中有两种溶质的有 (2) 和 (4)
- C. (2) 图显示 M 中  $c(\text{NaHCO}_3) > c(\text{Na}_2\text{CO}_3)$
- D. (4) 图显示 M 中  $c(\text{NaHCO}_3) > c(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

【方法提炼】图像问题

向  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的混合物中逐滴加入盐酸, 消耗  $\text{HCl}$  的体积与产生  $\text{CO}_2$  的体积的关系如图 3 所示(设  $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量之比  $x : y = 1 : 1$ , 其他比例时的图象略);

向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  的混合物中逐滴加入盐酸, 消耗  $\text{HCl}$  的体积与产生  $\text{CO}_2$  的体积的关系如图 4 所示(设  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaHCO}_3$  的物质的量之比  $m : n = 1 : 1$ , 其他比例时的图象略)。





## 瓜熟蒂落

- 下列关于钠的氧化物的叙述正确的是 ( )

A.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  是白色固体, 和冷水作用得到  $\text{O}_2$  和  $\text{NaOH}$

B.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  与水的反应中,  $\text{Na}_2\text{O}_2$  既是氧化剂, 又是还原剂

C.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中氧的化合价是  $-2$  价。

D. 都能与酸反应, 生成含氧酸盐, 都是碱性氧化物
- 在下列物质的溶液中分别加入一定量的  $\text{Na}_2\text{O}_2$  固体, 不会出现浑浊现象的是 ( )

A. 饱和  $\text{H}_2\text{S}$  溶液

B.  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  溶液

C.  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  稀溶液

D. 饱和  $\text{CaCl}_2$  溶液
- 钡和钠相似, 也能形成  $\text{O}_2^{2-}$  离子的过氧化物, 则下列叙述错误的是 ( )

A. 过氧化钡的化学式是  $\text{Ba}_2\text{O}_2$

B.  $1\text{mol}$  过氧化钠或过氧化钡跟足量水反应都生成  $0.5\text{mol}$  氧气

C. 过氧化钡是离子化合物

D. 过氧化钠和过氧化钡都是强氧化剂
- 下列对于过氧化钠的叙述中, 正确的是 ( )

A. 过氧化钠能与酸反应生成盐和水, 所以过氧化钠是碱性氧化物

B. 过氧化钠能与水反应, 所以过氧化钠可以作气体的干燥剂

C. 过氧化钠与水反应时, 过氧化钠是氧化剂, 水是还原剂

D. 过氧化钠与二氧化碳反应时, 过氧化钠既是氧化剂又是还原剂
- 下列物质露置在空气中, 质量会减轻的是 ( )

A.  $\text{NaOH}$

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

C. 无水  $\text{CaCl}_2$

D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
- 下列各组物质混合后, 既有气体生成, 最终又有沉淀生成的是 ( )

①金属钠投入到  $\text{FeCl}_3$  溶液      ②过量  $\text{NaOH}$  溶液和明矾溶液

③过量生石灰投入到少量饱和  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  溶液      ④ $\text{Na}_2\text{O}_2$  投入  $\text{FeCl}_2$  溶液

A. 只有①

B. 只有③

C. 只有②③

D. 只有①③④



7. 在一定温度下, 向饱和烧碱溶液中放入少量过氧化钠, 反应后恢复到原来的温度, 下列说法正确的是 ( )
- A. 溶液的 pH 增大, 有  $O_2$  放出  
B. 溶液的 pH 不变, 有  $O_2$  放出  
C. 溶液的  $c(Na^+)$  增大, 有  $O_2$  放出  
D. 溶液的  $c(Na^+)$  不变, 无  $O_2$  放出
8. 把一瓶不饱和的烧碱溶液分成 4 等份, 保持温度不变, 向 4 份溶液中分别加入一定量的 NaOH 固体、 $Na_2O_2$ 、 $Na_2O$ 、Na, 使溶液均恰好饱和, 下列说法正确的是 ( )
- A. 加入的 NaOH 质量一定最小  
B. 加入的  $Na_2O_2$  和  $Na_2O$  的物质的量之比为 1:1  
C. 制成饱和溶液后, 4 份溶液中所含 NaOH 质量相同  
D. 加入 NaOH、 $Na_2O_2$ 、 $Na_2O$ 、Na 的物质的量之比为 2:1:1:2
9. 将 a g  $Na_2O_2$  溶于 93.8g 水中, 完全反应后溶液为 100g, 则该溶液的溶质质量分数为 ( )
- A. 4%                      B. 4.2%                      C. 8%                      D. 12%
10. 向  $NaHSO_3$  溶液中加入足量  $Na_2O_2$  粉末, 充分反应后溶液中离子浓度减少的是(忽略溶液体积变化) ( )
- A.  $Na^+$                       B.  $SO_3^{2-}$                       C.  $OH^-$                       D.  $SO_4^{2-}$
11. 某溶液含有① $NO_3^-$ 、② $HCO_3^-$ 、③ $SO_3^{2-}$ 、④ $CO_3^{2-}$ 、⑤ $SO_4^{2-}$ 五种阴离子。现向其中加入少量的  $Na_2O_2$  固体后, 溶液中离子浓度增大的是(设溶液体积无变化) ( )
- A. ①                      B. ④                      C. ①④⑤                      D. ④⑤
12. 将 7.2 g CO 和  $H_2$  的混合气体与足量  $O_2$  充分燃烧后, 立即通入足量的  $Na_2O_2$  固体中, 固体的质量增加 ( )
- A. 2.1g                      B. 3.6 g                      C. 7.2 g                      D. 无法确定
13.  $CO_2$  与  $H_2$  的混合气体 5 g, 在  $150^\circ C$  时和足量的氧气混合, 用电火花充分引燃, 在相同状况下再将反应后所得混合气体通入到足量的  $Na_2O_2$  中, 测得  $Na_2O_2$  固体增重 3.4 g, 则原混合气体中  $CO_2$  的物质的量分数为 ( )
- A. 75%                      B. 25%                      C. 88%                      D. 32%

14. 在密闭容器中充入  $\text{CO}_2$  和  $\text{CO}$  的混合气体，其密度是相同条件下氢气密度的 8 倍，这时测得容器内的压强为  $p_1$ 。若控制容器的体积不变，加入足量的  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，充分振荡并不断用电火花点燃至完全反应，恢复到开始时的温度，再次测得容器内的压强为  $p_2$ 。则  $p_1$  和  $p_2$  之间的关系是 ( )
- A.  $p_1=8p_2$                       B.  $p_1=4p_2$                       C.  $p_1=2p_2$                       D.  $p_1=p_2$
15. 除去  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  固体中少量  $\text{NaHCO}_3$  的最佳方法是 ( )
- A. 加入适量盐酸              B. 加入  $\text{NaOH}$  溶液              C. 加热                      D. 配成溶液后通入  $\text{CO}_2$
16. 既能跟盐酸反应，又能跟氢氧化钠溶液反应的盐是 ( )
- A.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                       B.  $\text{NaHCO}_3$                       C.  $\text{MgO}$                       D.  $\text{Al}(\text{OH})_3$
17. 下列关于  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  性质的说法错误的是 ( )
- A. 热稳定性:  $\text{NaHCO}_3 < \text{Na}_2\text{CO}_3$
- B. 与同浓度盐酸反应的剧烈程度:  $\text{NaHCO}_3 < \text{Na}_2\text{CO}_3$
- C. 相同温度时，在水中的溶解性:  $\text{NaHCO}_3 < \text{Na}_2\text{CO}_3$
- D. 等物质的量浓度溶液的 pH:  $\text{NaHCO}_3 < \text{Na}_2\text{CO}_3$
18. 下列化学实验事实及其解释不正确的是 ( )
- A. 滴有酚酞的  $\text{NaHCO}_3$  溶液呈浅红色，微热后红色加深，是因为  $\text{NaHCO}_3$  分解生成了  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- B. 钠保存在煤油中，是因为煤油不与钠发生反应，钠比煤油密度大，煤油可以使钠隔绝空气和水蒸气
- C. 用洁净的玻璃管向包有  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的脱脂棉吹气，脱脂棉燃烧，说明  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  的反应是放热反应
- D. 钠长期暴露在空气中的产物是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，原因是钠与氧气生成的  $\text{Na}_2\text{O}$  与水 and 二氧化碳反应
19. (双选) 下列叙述中正确的是 ( )
- A. 向含有  $\text{CaCO}_3$  沉淀的水中通入  $\text{CO}_2$  至沉淀恰好溶解，再向溶液中加入  $\text{NaHCO}_3$  饱和溶液，又有  $\text{CaCO}_3$  沉淀生成
- B. 向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中逐滴加入等物的量的稀盐酸，生成的  $\text{CO}_2$  与原  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量之比为 1:2
- C. 等物质的量的  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  分别与足量盐酸反应，在同温同压下，生成的  $\text{CO}_2$  体积相等
- D. 向  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  饱和溶液中通入  $\text{CO}_2$  有晶体析出



26. 某银白色金属单质 A 在空气中加热燃烧时发出黄色火焰, 得到淡黄色固体 B, A 露置在空气中足够长时间变为 C, B 和酸性气体 D 能生成 C, A 和 B 都能与水生成 E, E 和 D 也能生成 C。回答下列问题。

(1) 写出下列物质的化学式: C \_\_\_\_\_, D \_\_\_\_\_, E \_\_\_\_\_。

(2) 写出下列反应的化学方程式:

① A 和水生成 E: \_\_\_\_\_;

② B 和 D 生成 C: \_\_\_\_\_;

③  $\text{Cl}_2$  与 E 的水溶液: \_\_\_\_\_;

27. Al 跟  $\text{Na}_2\text{O}_2$  混和物与足量水得澄清溶液且放出气体 3.5 克, 剩下的溶液能与 7mol/L 盐酸 100ml 恰好产生沉淀, 且沉淀又恰好溶解, 则 Al 与  $\text{Na}_2\text{O}_2$  物质的量之比为多少?

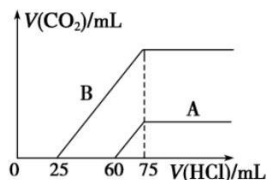


28. 某学生用  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{KHCO}_3$  组成的某混合物进行实验, 测得如下数据 (盐酸的物质的量浓度相等), 下列分析推理不正确的是 ( )

	50 mL 盐酸	50 mL 盐酸	50 mL 盐酸
m(混合物)	9.2 g	15.7 g	27.6 g
V( $\text{CO}_2$ ) (标准状况)	2.24 L	3.36 L	3.36 L

- A. 盐酸的物质的量浓度为  $3.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$       B. 能计算出混合物中  $\text{NaHCO}_3$  的质量分数  
C. 加入混合物 9.2 g 时盐酸未反应完      D. 15.7 g 混合物恰好与盐酸完全反应

29. 取等物质的量浓度的 NaOH 溶液两份 A 和 B, 每份 10 mL, 分别向 A、B 中通入不等量的  $\text{CO}_2$ , 再继续向两溶液中逐滴加入  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸, 标准状况下产生的  $\text{CO}_2$  的体积与所加盐酸体积之间的关系如下图所示, 试回答下列问题:



(1) 原 NaOH 溶液的物质的量浓度为 \_\_\_\_\_。

(2) 曲线 A 表明, 原 NaOH 溶液中通入  $\text{CO}_2$  后, 所得溶液中的溶质成分是 \_\_\_\_\_, 其物质的量之比为 \_\_\_\_\_。

(3) 曲线 B 表明, 原 NaOH 溶液中通入  $\text{CO}_2$  后, 所得溶液加盐酸后产生  $\text{CO}_2$  气体体积(标准状况)的最大值为 \_\_\_\_\_ mL。