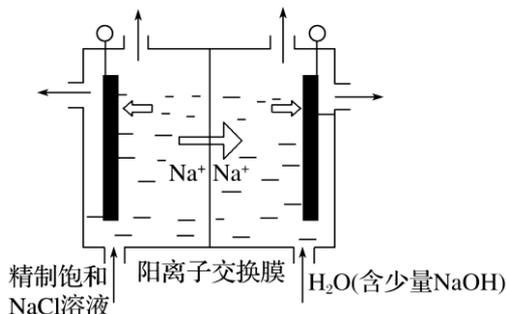


## 电解食盐水行为分析

## 一、电解食盐水的考查方式

1、下图是氯碱工业原理示意图，写出电极反应式及电解方程式。

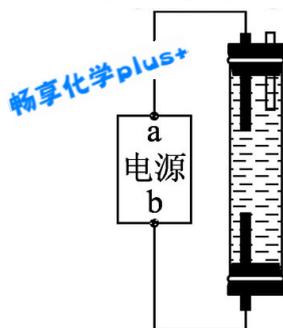


(1) 阳极： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$ ；

(2) 阴极： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$  (或  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ )；

(3) 电解方程式： $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$ 。

2、某同学根据漂白液的制备原理和电解原理制作了一种家用环保型消毒液发生器(如图所示)，用石墨作电极电解饱和氯化钠溶液，通电时，为使  $\text{Cl}_2$  被完全吸收，制得有较强杀菌能力的消毒液，则电源中 b 为\_\_\_极，写出电极反应式及电解方程式。

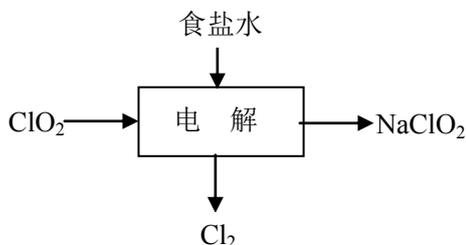


(1) 阳极： $\text{Cl}^- + 2\text{OH}^- - 2\text{e}^- = \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O}$ ；  
或  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$ ， $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ ；

(2) 阴极： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$  (或  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$ )；

(3) 电解方程式： $\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{ClO}^- + \text{H}_2\uparrow$ 。

3、利用电解食盐水装置制取  $\text{NaClO}_2$ ，写出电极反应式及电解方程式。

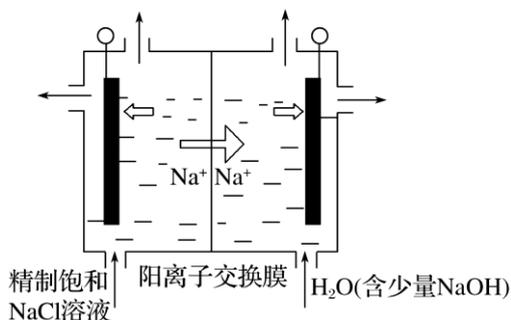


(1) 阳极： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$ ；

(2) 阴极： $\text{ClO}_2 + \text{e}^- = \text{ClO}_2^-$ ；

(3) 电解方程式： $2\text{Cl}^- + 2\text{ClO}_2 \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cl}_2 + 2\text{ClO}_2^-$ 。

4、一定条件下，利用如图装置电解饱和食盐水可以制取  $\text{ClO}_2$ ，写出电极反应式及电解方程式。

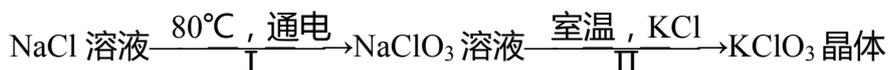


(1) 阳极： $\text{Cl}^- - 5\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} = \text{ClO}_2\uparrow + 4\text{H}^+$ ；

(2) 阴极： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ ；

(3) 电解方程式： $2\text{Cl}^- + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{ClO}_2 + 5\text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$ 。

5、工业上，通过如下转化可制得  $\text{KClO}_3$  晶体：



(1) 写出步骤 I 中电极反应式及电解方程式。

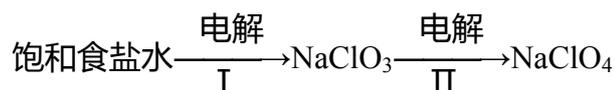
①阳极： $\text{Cl}^- - 6\text{e}^- + 3\text{H}_2\text{O} = \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+$ ；

②阴极： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ ；

③电解方程式： $\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$ 。

(2) II 中转化的基本反应类型是 复分解反应，该反应过程能析出  $\text{KClO}_3$  晶体而无其它晶体析出的原因是 室温下，氯酸钾在水中的溶解度明显小于其它晶体。

6、高氯酸铵( $\text{NH}_4\text{ClO}_4$ )可用作火箭推进剂等。制备  $\text{NH}_4\text{ClO}_4$  的工艺流程如下：



写出电解 II 中的电极反应式和电解方程式：

(1) 阳极： $\text{ClO}_3^- - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{ClO}_4^- + 2\text{H}^+$ ；

(2) 阴极： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ ；

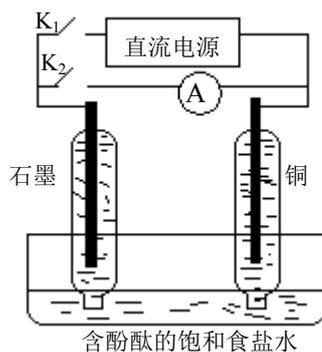
(3) 电解方程式： $\text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{ClO}_4^- + \text{H}_2\uparrow$ 。

思考：电解氯化钠溶液

## 二、考题再现

【2012·安徽】某兴趣小组设计如下微型实验装置。实验时，现断开  $\text{K}_2$ ，闭合  $\text{K}_1$ ，两极均有气泡产生；一段时间后，断开  $\text{K}_1$ ，闭合  $\text{K}_2$ ，发现电流表指针偏转，下列有关描述正确的是 ( )

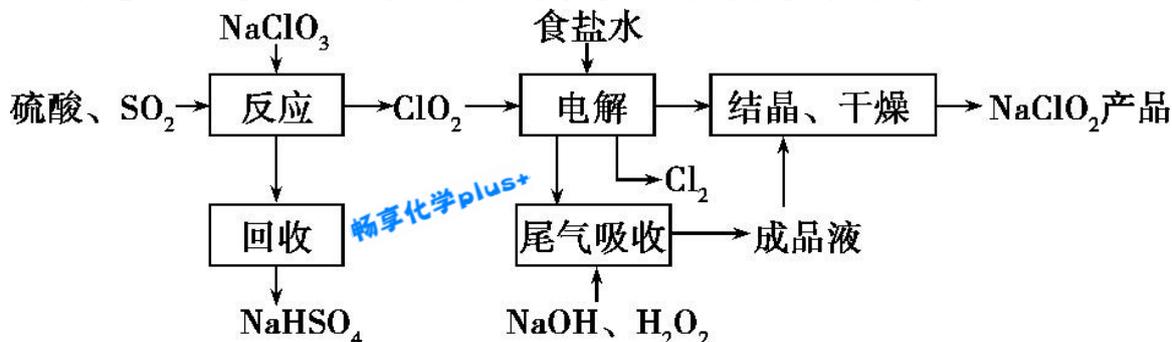




- A. 断开  $K_2$ , 闭合  $K_1$  时, 总反应的离子方程式为:  $2H^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\text{通电}} Cl_2 \uparrow + H_2 \uparrow$
- B. 断开  $K_2$ , 闭合  $K_1$  时, 石墨电极附近溶液变红
- C. 断开  $K_1$ , 闭合  $K_2$  时, 铜电极上的电极反应为:  $Cl_2 + 2e^- = 2Cl^-$

**D. 断开  $K_1$ , 闭合  $K_2$  时, 石墨电极作正极**

[[2016·全国 I]]  $NaClO_2$  是一种重要的杀菌消毒剂, 也常用来漂白织物等, 其一种生产工艺如下:



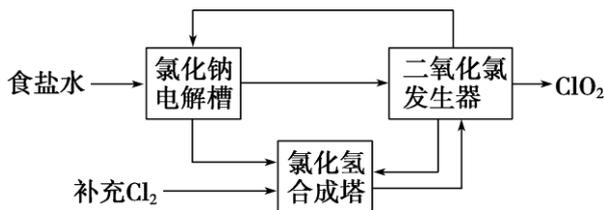
回答下列问题:

- (1)  $NaClO_2$  中 Cl 的化合价为\_\_\_\_\_。
- (2) 写出“反应”步骤中生成  $ClO_2$  的化学方程式\_\_\_\_\_。
- (3) “电解”所用食盐水由粗盐水精制而成, 精制时, 为除去  $Mg^{2+}$  和  $Ca^{2+}$ , 要加入的试剂分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。“电解”中阴极反应的主要产物是\_\_\_\_\_。
- (4) “尾气吸收”是吸收“电解”过程排出的少量  $ClO_2$ 。此吸收反应中, 氧化剂与还原剂的物质的量之比为\_\_\_\_\_, 该反应中氧化产物是\_\_\_\_\_。
- (5) “有效氯含量”可用来衡量含氯消毒剂的消毒能力, 其定义是: 每克含氯消毒剂的氧化能力相当于多少克  $Cl_2$  的氧化能力。 $NaClO_2$  的有效氯含量为\_\_\_\_\_。(计算结果保留两位小数)

**答案:** (1) +3 (2)  $2NaClO_3 + H_2SO_4 + SO_2 = 2NaHSO_4 + 2ClO_2$

(3) NaOH 溶液  $Na_2CO_3$  溶液  $ClO_2^-$  (或  $NaClO_2$ ) (4) 2:1  $O_2$  (5) 1.57

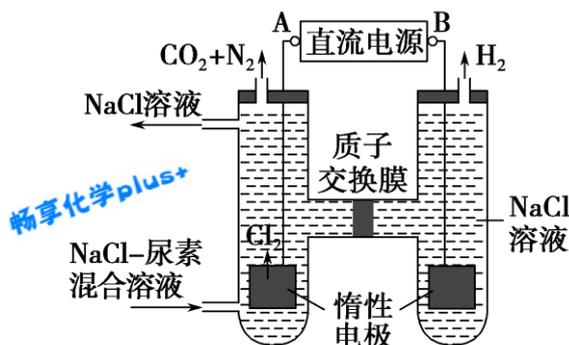
[[2013·福建改编]] 二氧化氯 ( $ClO_2$ ) 是一种高效、广谱、安全的杀菌、消毒剂。氯化钠电解法是一种可靠的工业生产  $ClO_2$  方法。该法工艺原理如图。其过程是将食盐水在特定条件下电解得到的氯酸钠 ( $NaClO_3$ ) 与盐酸反应生成  $ClO_2$ 。



- (1) 电解槽中的发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_ ;  
 (2) 发生器中生成  $\text{ClO}_2$  的化学方程式为\_\_\_\_\_ ;  
 (3) 工艺中可以利用的单质有\_\_\_\_\_ (填化学式)。

**答案:** (1)  $\text{NaCl} + 3\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\uparrow$   
 (2)  $2\text{NaClO}_3 + 4\text{HCl} = 2\text{ClO}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (3)  $\text{H}_2$ 、 $\text{Cl}_2$

【2012·重庆】人工肾脏可用间接电化学方法除去代谢产物中的尿素 $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2]$ ，原理如图。



- (1) 电源的负极为\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”).  
 (2) 阳极室中发生的反应依次为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_.  
 (3) 电解结束后，阴极室溶液的 pH 与电解前相比将\_\_\_\_\_；若两极共收集到气体 13.44L (标准状况)，则除去的尿素为\_\_\_\_\_g (忽略气体的溶解)

**答案:** (1) B (2)  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$   $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 3\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{N}_2 + \text{CO}_2 + 6\text{HCl}$   
 (3) 不变 7.2

