

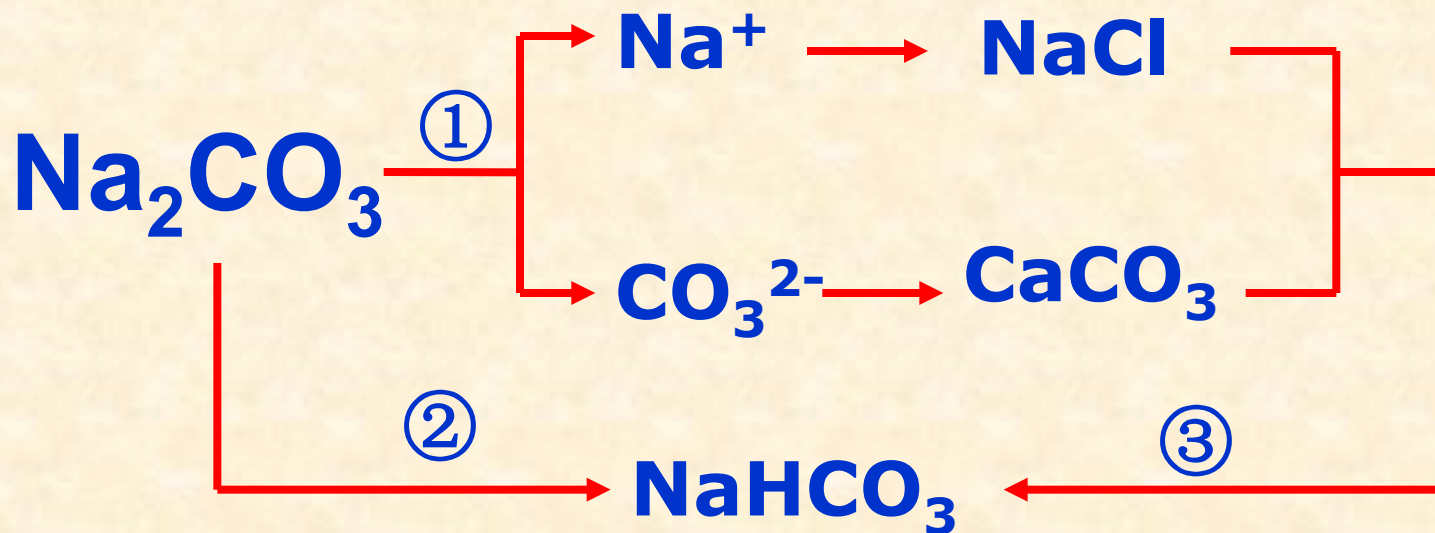
# 纯碱的工业制法

## 纯碱的用途

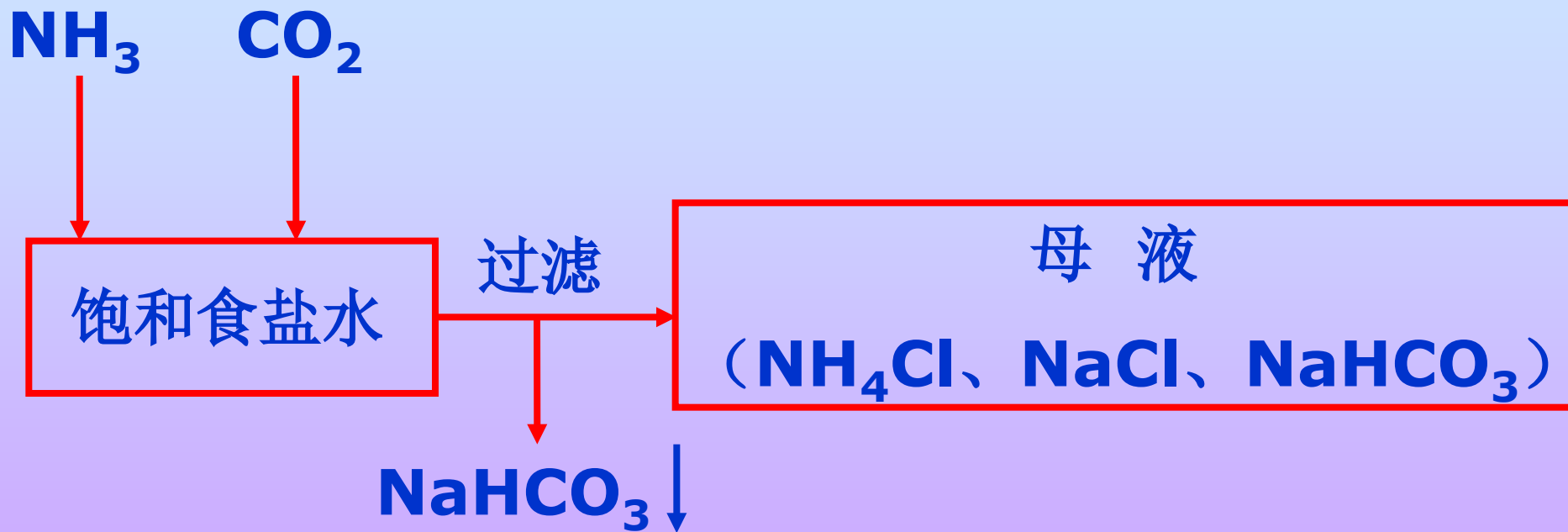
纯碱是重要的化工原料之一,绝大部分用于工业,一小部分为民用。主要应用于轻工、建材(每吨玻璃消耗纯碱**0.2**吨)、化工、冶金、印染、制革、石油、国防、医药、洗涤等。少量食用级纯碱用于生产味精、面食等,用量极大,被誉为“化工之母”。

# 思考1:

从物质组成、构成的角度，要合成  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ，需要哪些原料？



# 一、索尔维制碱法 (氨碱法)



## 思考2:

为什么饱和食盐水中通入氨气和 $\text{CO}_2$ 能有碳酸氢钠沉淀产生?

(1) 体系有几种物质?  $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2$

(2) 哪些物质相互间会反应?  $\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{CO}_2$

(3)  $\text{NaCl} + \text{NH}_4\text{HCO}_3$  混合液中有哪些离子?

可能会形成哪些物质?  $\text{Na}^+, \text{Cl}^-, \text{NH}_4^+, \text{HCO}_3^-$

$\text{NaCl}, \text{NH}_4\text{Cl}, \text{NH}_4\text{HCO}_3, \text{NaHCO}_3$

(4) 为什么 $\text{NaHCO}_3$ 会以沉淀的形式析出?



# 四种盐在不同温度下的溶解度 (g/100g水) 表

	0℃	10℃	20℃	30℃	40℃	50℃	60℃	100℃
NaCl	35.7	35.8	36.0	36.6	36.6	37.0	37.3	39.8
NH <sub>4</sub> Cl	29.4	33.3	37.2	41.4	45.8	50.4	55.3	77.3
NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	11.9	15.8	21.0	27.0	—①	—	—	—
NaHCO <sub>3</sub>	6.9	8.1	9.6	11.1	12.7	14.5	16.4	—

① >35℃时NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>会有分解

思考：通过以上溶解度表，你得到什么结论？

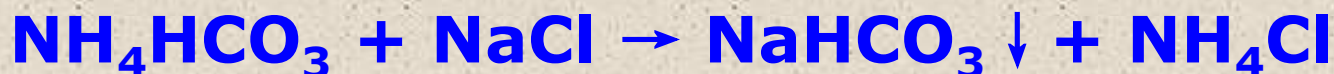
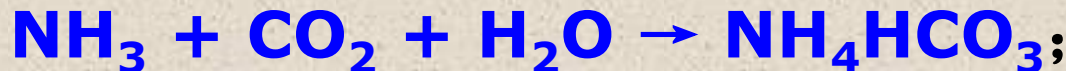
同温下NaHCO<sub>3</sub>是四种物质中溶解度最小的。

# 1. 生产原料:

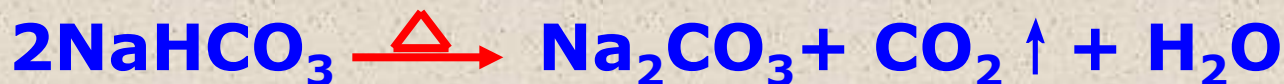
氯化钠、石灰石、氨气

# 2. 生产原理:

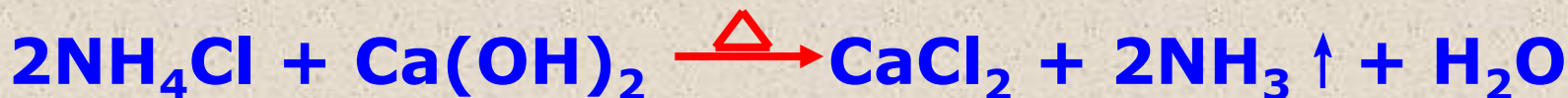
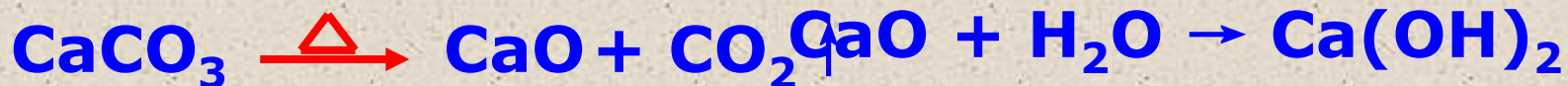
(1) 往饱和食盐水中通入氨气和二氧化碳:



(2) 过滤出碳酸氢钠经煅烧制碳酸钠:



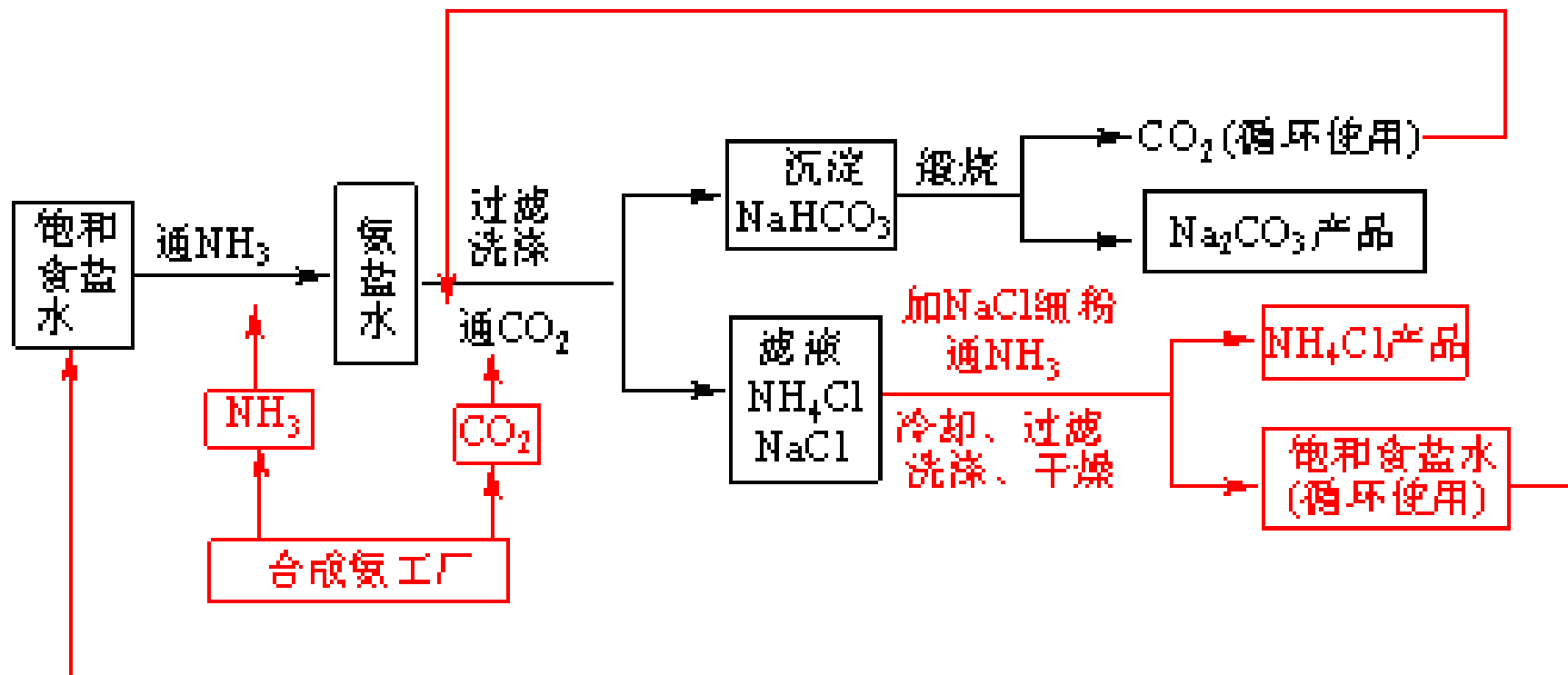
(3) 原料 $\text{CO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 的生产与循环:



# 思考讨论：为确保反应的顺利进行，生产上要注意哪些问题？

1. 物质的量的问题
  - NaCl要饱和，提高Na<sup>+</sup>的浓度
  - CO<sub>2</sub>要过量
2. 加料顺序的问题
  - 先通NH<sub>3</sub>，加压后通CO<sub>2</sub>
3. 原料循环的问题
  - $2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$

### 3.生产工艺:





## 思考讨论：

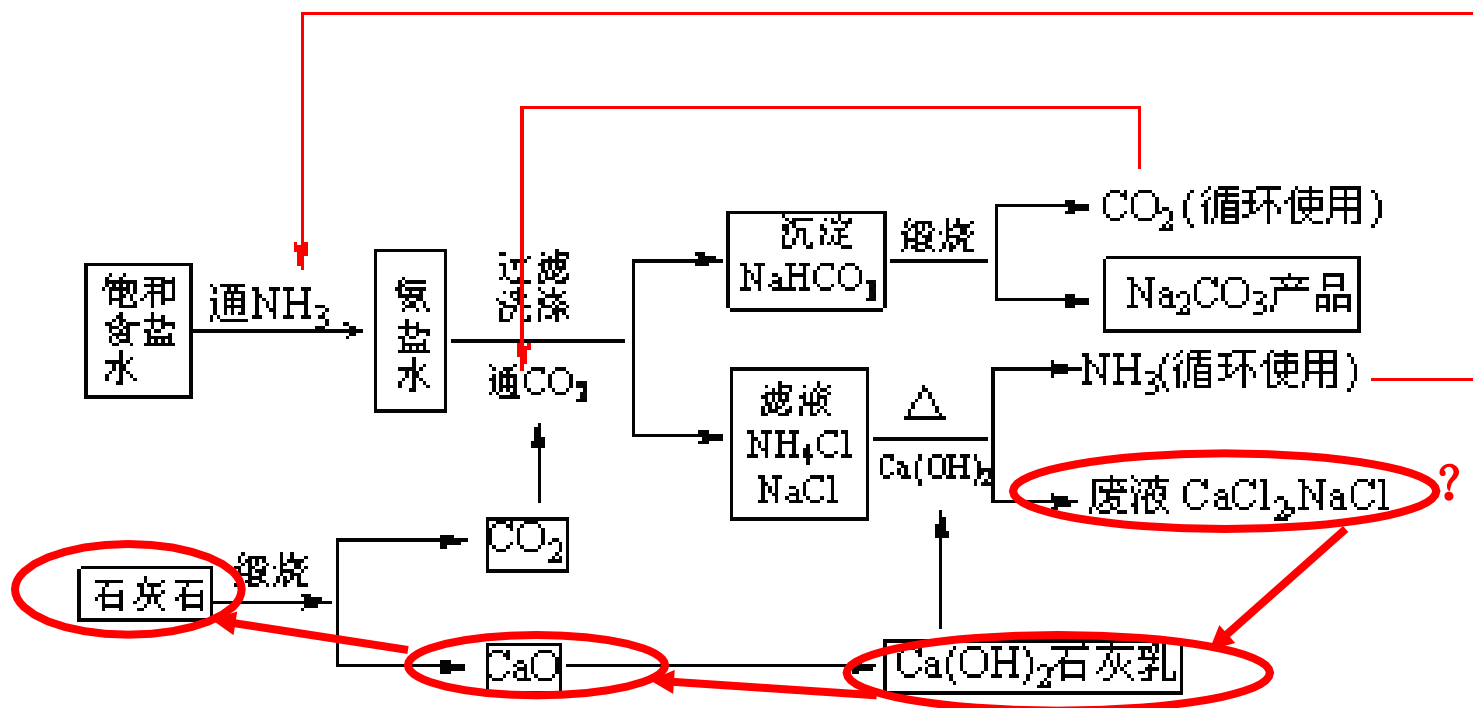
### 根据工艺流程图，请说说氨碱法有什么优缺点？

关注每个环节：原料、产品、生产过程、经济效益和社会效益

- (1) 优点：
- 1.原料（食盐和石灰石）价廉易得；
  - 2.产品纯碱的纯度高、质量好；
  - 3.步骤较简单，适合大规模生产；
  - 4.循环使用氨气和二氧化碳、成本较低
- (2) 缺点：
- 1.原料食盐的利用率低，仅为**72%~74%**；
  - 2.产生大量氯化钙、氯化钠的废液，生成的氯化钙基本无用

# 讨论:

1. 针对上节课分析的两个缺点问题，关键是原料的利用率问题。追根求源，原料的利用率低出现在工艺的哪个环节？能否进行改进？



索尔维制碱法（氨碱法）工艺流程示意图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/205102322140012001>