



问题启发思维

# 第一部分 核心知识进阶训练

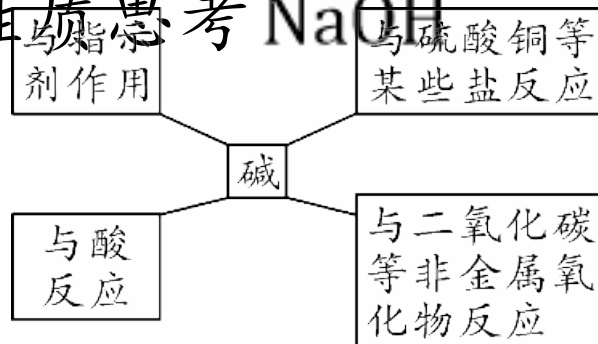
## 核心七 常见的酸、碱、盐

### ★专项突破6 氢氧化钠变质的探究

## 专项精讲

### 【构建思维模型】

变质的原理：结合物质的性质思考 NaOH



由图分析 NaOH 的化学方程式为

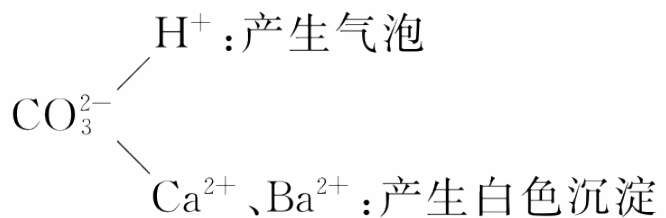
$\text{CO}_2$  (或二氧化碳)



## Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (或碳酸钠)

验证物质是否变质 →

试剂选择：能和CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>反应，产生明显现象，但不能和OH<sup>-</sup>象。



## NaOH（或氢氧化钠）

验证物质变质的程度 →

试剂选择（由于  $\text{CO}_3^{2-}$  会干扰  $\text{OH}^-$  的检验，应先除去  $\text{CO}_3^{2-}$ ）

①除  $\text{CO}_3^{2-}$ ：能与  $\text{CO}_3^{2-}$  反应，但不会产生  $\text{OH}^-$

②检验  $\text{OH}^-$ ：根据碱的化学性质确定（指示剂、pH 或铁盐等）

## 例

实验室有一瓶长时间存放的氢氧化钠溶液，小明怀疑其可能变质了，于是进行如下实验探究：

【提出问题】氢氧化钠溶液变质了吗？若变质，是全部变质还是部分变质？

【猜想与假设】假设一：该溶液没有变质；

假设二：该溶液部分变质；

假设三：该溶液全部变质。

## 【实验设计】

实验方案	实验步骤	实验现象	实验结论
方案1	取少量该溶液于试管中，滴加足量稀盐酸	<u>有气泡产生</u>	假设一不成立。 该溶液变质的原因 因 $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (用化学方程式表示)
方案2	取少量该溶液于试管中，滴加碱，如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ] 溶液	<u>产生白色沉淀</u>	
方案3	取少量该溶液于试管中，滴加盐，如 $\text{CaCl}_2$ (或 $\text{BaCl}_2$ ) 溶液	<u>产生白色沉淀</u>	

**【实验反思】** 方案1选用稀盐酸检验 NaOH 是否变质时，加入的酸必须足量，请解释原因。

**【答案】** 若 NaOH 部分变质，加入酸的量不足，未变质的 NaOH 先与酸反应而不产生气体。

## 实验2：该溶液是部分变质还是全部变质？

【查阅资料】氯化钡溶液呈中性。

【实验设计】

实验步骤	实验现象	实验结论
I. 取少量该溶液于试管中，加过量 $\text{BaCl}_2$ (或 $\text{CaCl}_2$ )	<u>产生白色沉淀</u>	
II. 静置，取 I 中所得上层清液于另一支试管中，滴加 2~3	<u>溶液变红</u>	假设二成立



【交流讨论】（1）若假设三成立，则步骤II中的实验现象为无明显现象。

（2）步骤I中加入过量的氯化钡溶液的目的在于除去碳酸钠，防止对氢氧化钠的检验产生干扰。

（3）能否用氢氧化钡代替步骤I中的氯化钡，并说明原因。

【答案】

不能，氢氧化钡溶液显碱性，且反应会生成氢氧化钠，对氢氧化钠的检验产生干扰。

【实验拓展】（1）在实验室中，氢氧化钠应 **密封** 保存。

（2）除去部分变质的氢氧化钠溶液中的碳酸钠的方法为 \_\_\_\_\_  
**加入适量的氢氧化钙（或氢氧化钡）溶液，过滤**。

## 专项精练

1. 实验室有一瓶久置的 NaOH 溶液，为检验其是否变质，所选择的试剂中不能达到目的的是( )

- A. 稀盐酸      **B.** 酚酞溶液      C. 氯化钙溶液      D. 氢氧化钡溶液

2. [2023解析与检测] 敞口放置的氢氧化钠溶液可能变质。下表中分析与设计错误的是( )

选项	问题	分析与设计
A	为何变质	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
B	是否变质	取样，加入足量稀盐酸，观察是否产生气泡
C	是否全部变质	取样，加入足量氯化钙溶液，观察产生沉淀多少
D	如何除去杂质	取样，加入适量氢氧化钙溶液，过滤

3.[2022连云港]为探究一瓶久置的 NaOH 溶液样品是否变质，进行如下实验：

实验一：取少量样品于试管中，滴加 1~2 滴酚酞溶液，溶液显红色。

实验二：取少量样品于试管中，加入适量稀硫酸，有气泡放出。

实验三：取少量样品于试管中，加入足量的  $\text{BaCl}_2$  溶液，有白色沉淀生成。

过滤，向滤液中滴加 1~2 滴酚酞溶液，溶液显红色。

下列结论正确的是( )

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

- A. 实验一说明 NaOH 溶液没有变质
- B. 实验二说明 NaOH 溶液全部变质
- C. 实验三中生成的沉淀为  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- D. 实验三说明 NaOH 溶液部分变质

【解析】 氢氧化钠溶液和碳酸钠溶液都显碱性，都能使酚酞变红色，实验一不能说明  $\text{NaOH}$  溶液没有变质，A 错误；稀硫酸和氢氧化钠反应生成硫酸钠和水，和碳酸钠反应生成硫酸钠、水和二氧化碳，实验二中有气泡放出，说明  $\text{NaOH}$  溶液变质了，但不能说明  $\text{NaOH}$  溶液全部变质，B 错误；实验三中生成的沉淀是碳酸钠和氯化钡反应生成的碳酸钡沉淀，C 错误；取少量样品于试管中，加入足量的  $\text{BaCl}_2$  溶液，有白色沉淀生成，说明溶液中含有碳酸钠；过滤，向滤液中滴加 1~2 滴酚酞溶液，溶液显红色，说明溶液中含有氢氧化钠，即  $\text{NaOH}$  溶液部分变质，D 正确。

4. **数字化实验** 某兴趣小组为探究敞口放置一段时间的氢氧化钠溶液的变质情况，在圆底烧瓶中加入该溶液，用注射器将稀盐酸匀速逐滴加入圆底烧瓶中（如图1），并用压强传感器测得压强随时间的变化曲线（如图2）。

下列说法错误的是( )

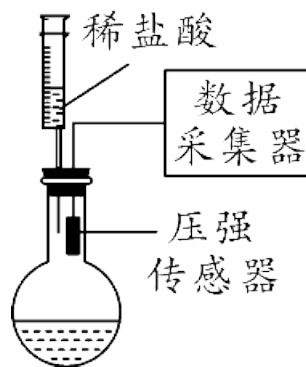


图1

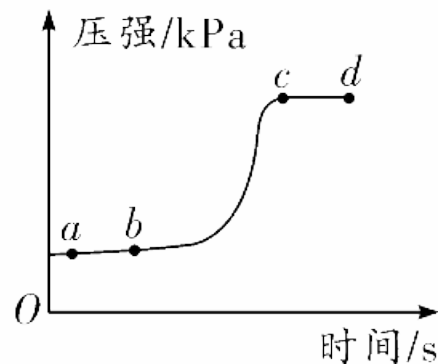
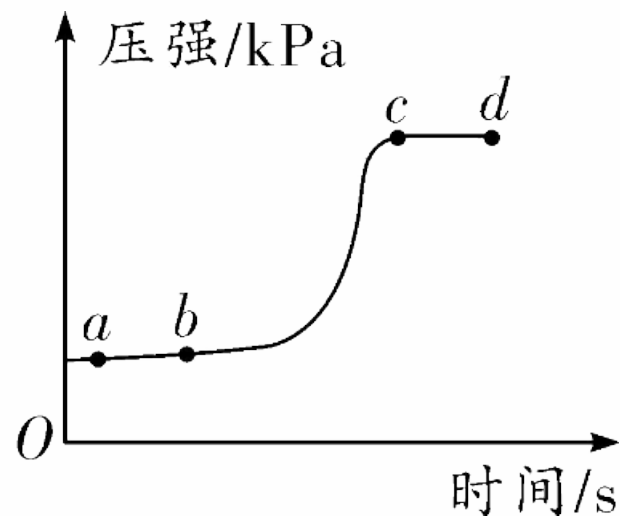


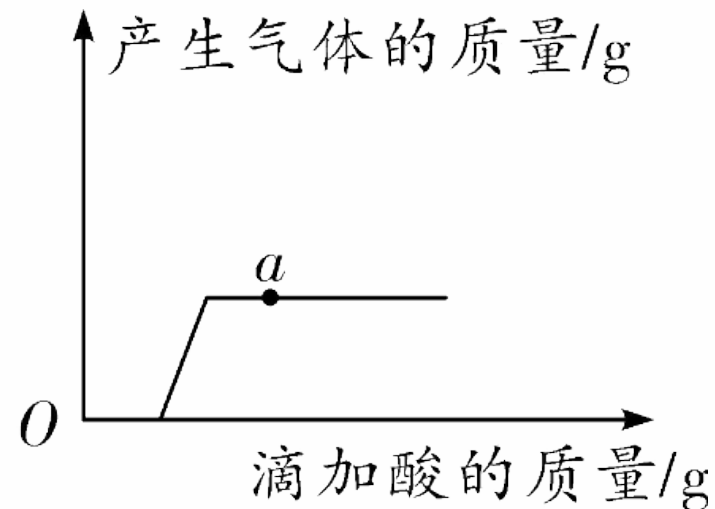
图2



- A.  $ab$  段盐酸与  $\text{NaOH}$  反应
- B.  $bc$  段压强迅速增大,说明  $\text{NaOH}$  溶液已经变质
- C.  $c$  点时, 烧瓶中溶液的溶质是  $\text{NaCl}$
- D.  $d$  点时, 向烧瓶中滴入紫色石蕊溶液, 溶液变蓝



5. [2023郑州一模] 向一定量久置的氢氧化钠溶液中，逐滴滴加稀盐酸，部分反应物与生成物之间的质量关系如图所示，请根据图示回答：



(1) 氢氧化钠溶液是否变质?说明理由。

**【答案】**

**氢氧化钠溶液已经变质；根据图像可知，向溶液中滴加稀盐酸有气体生成，说明溶液中含有碳酸钠，氢氧化钠溶液已变质。**

**【答案】 NaCl 和 HCl。**

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/788063056036006050>