

第一部分 知识梳理

主题三 物质的性质与应用

第14讲 常见的碱

考情分析

把握规律，明确方向

考点	近5年分值情况					考查内容	考查频率
	2020	2021	2022	2023	2024		
◎常见的碱及其性质	2	3	3	2	4	1. 氢氧化钠、氢氧化钙的性质及用途。2. 碱与酸的反应。3. 碱与盐的反应。4. 碱与非金属氧化物的反应	★★★★★

自主梳理

优化思维，构建体系

【教材索引】人教教材九下P71~73；粤科教材九下P80~83

一、常见的碱

常见的碱

1. 概念：在水溶液中电离出的阴离子全部为① OH^- (填离子符号)的化合物。
2. 常见的碱：氢氧化钠(② NaOH)、氢氧化钙(③ Ca(OH)_2)、氢氧化钾(④ KOH)、氢氧化钡(⑤ Ba(OH)_2)、氨水($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)等

3. 常见的碱及其用途

(1) 氢氧化钠

- a. 俗称：⑥ 火碱、烧碱、苛性钠
- b. 物理性质：白色固体，⑦ 易 溶于水，溶解时
⑧ 放出大量的热
- c. 特性：有吸水性，敞口放置在空气中会吸收水蒸气而潮解

易错易混提醒

氢氧化钠的潮解是物理变化。

- d. 用途：用于⑨ 制肥皂，以及石油、造纸、纺织和印染等工业。在生活中可用来⑩ 去除油污，如炉具清洁剂的成分之一就是氢氧化钠；氢氧化钠固体可用作⑪ 干燥剂
- e. 注意：氢氧化钠具有强腐蚀性，如果不慎沾到皮肤上，要用大量的水冲洗，再涂上质量分数为1%的⑫ 硼酸 溶液

易错易混提醒

因氢氧化钠固体易潮解且具有腐蚀性，所以用天平称量氢氧化钠固体时，不能放在称量纸上称量，要放在烧杯或表面皿中称量。。

3. 常见的碱及其用途

(2) 氢氧化钙

- a. 俗称：⑬ 熟石灰、消石灰
- b. 物理性质：白色粉末状固体，⑭ 微 溶于水
- c. 特性：氢氧化钙的溶解度随温度升高而⑮ 减小
- d. 用途：中和⑯ 酸 性污水；农业上用来改良⑰ 酸性土壤，配制农药波尔多液；作建筑材料

4. 碱的化学性质

(1)与指示剂作用：碱性溶液能使紫色石蕊溶液变成⑱ 蓝 色，
使无色酚酞溶液变成⑲ 红 色。

易错易混提醒

碱溶液能使无色酚酞溶液变红，但能使无色酚酞溶液变红的不一定是碱，如碳酸钠溶液也能使无色酚酞溶液变红。

(2)碱+非金属氧化物→盐+水(⑳ 不属于 复分解反应)。

反应物	现象	化学方程式
氢氧化钠 (或氢氧化钙)+ 二氧化碳	无明显现象	$2\text{NaOH} + \text{CO}_2 =$ ⑲ $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (吸收二氧化碳)
	产生⑳ <u>白</u> 色沉淀	$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 =$ ㉑ $\text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (检验二氧化碳)

易错易混提醒

敞口放置的烧碱固体会变质，原因是吸收了空气中的二氧化碳，是化学变化。

常见的碱

4. 碱的
化学性质

反应物	现象	化学方程式
氢氧化钠+ 二氧化硫	②④ <u>无明显现象</u>	$2\text{NaOH} + \text{SO}_2 \rightleftharpoons$ ②⑤ <u>$\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$</u>
氢氧化钠+ 三氧化硫	②⑥ <u>无明显现象</u>	$2\text{NaOH} + \text{SO}_3 \rightleftharpoons$ ②⑦ <u>$\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</u>

(3)可溶性碱+可溶性盐→新碱+新盐(属于②⑧ 复分解 反应)。

反应物	现象	化学方程式
氢氧化钠(或氢氧化钙)+氯化铜	产生②⑨ <u>蓝</u> 色沉淀	$2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 \text{ === } \textcircled{30} \underline{\text{Cu(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}} ;$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CuCl}_2 \text{ === } \textcircled{31} \underline{\text{Cu(OH)}_2 \downarrow + \text{CaCl}_2}$
氢氧化钠(或氢氧化钙)+氯化铁	产生③② <u>红褐</u> 色沉淀	$3\text{NaOH} + \text{FeCl}_3 \text{ === } \textcircled{33} \underline{\text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{NaCl}} ;$ $3\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{FeCl}_3 \text{ === } \textcircled{34} \underline{2\text{Fe(OH)}_3 \downarrow + 3\text{CaCl}_2}$
氢氧化钠(或氢氧化钙)+氯化镁	产生③⑤ <u>白</u> 色沉淀	$2\text{NaOH} + \text{MgCl}_2 \text{ === } \textcircled{36} \underline{\text{Mg(OH)}_2 \downarrow + 2\text{NaCl}} ;$ $\text{Ca(OH)}_2 + \text{MgCl}_2 \text{ === } \textcircled{37} \underline{\text{Mg(OH)}_2 \downarrow + \text{CaCl}_2}$

常见的碱

4. 碱的化学性质

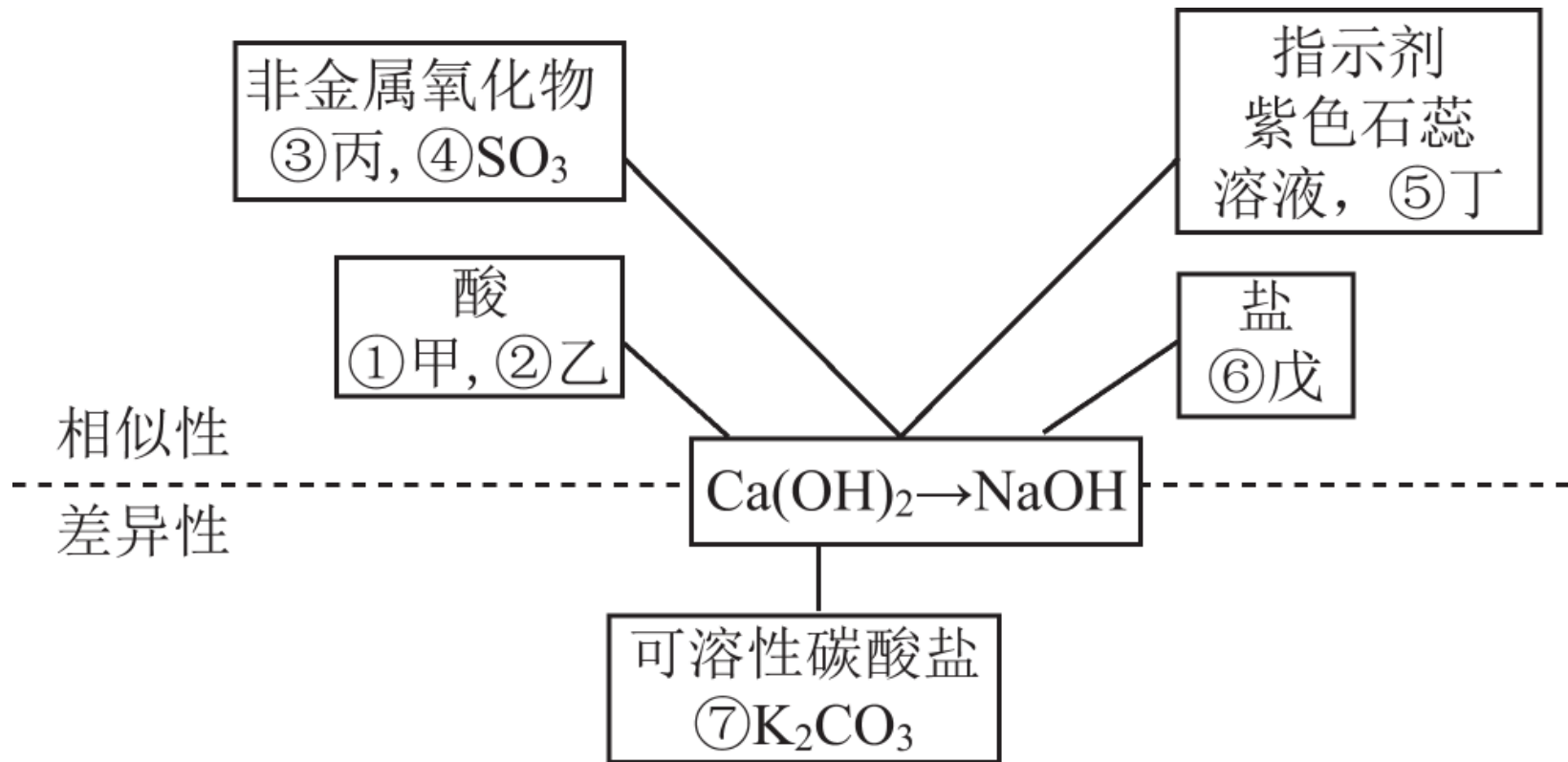
4. 碱的化学性质

(4) 碱 + 酸 → 盐 + 水 (属于③⑧ 复分解 反应)。

反应物	现象	化学方程式
氢氧化钠(或氢氧化钙)+盐酸	无明显现象	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons$ ③⑨ <u>$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$</u> ; $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons$ ④⑩ <u>$\text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$</u>
氢氧化钠(或氢氧化钙)+硫酸	无明显现象	$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons$ ④⑪ <u>$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</u> ; $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons$ ④⑫ <u>$\text{CaSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</u>

二、构建常见碱的化学性质知识网络

已知：物质甲的浓溶液可使木条炭化；乙是胃液的主要成分；丙的固体俗称干冰，丁遇碱溶液变红；戊的溶液呈蓝色，反应生成氯化物。



1. 写出对应物质的化学式(丁写名称)。

甲: H_2SO_4 ;

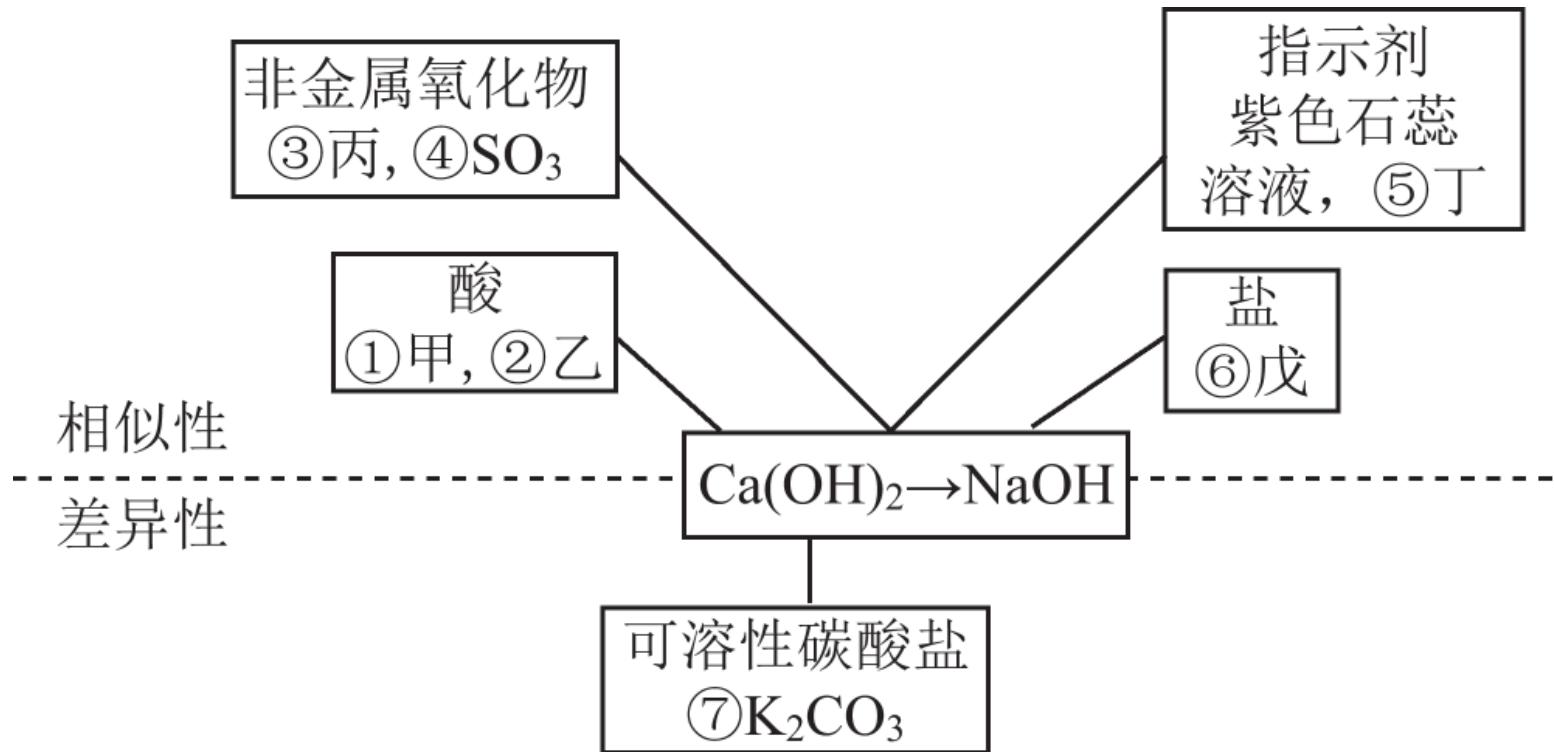
乙: HCl ;

丙: CO_2 ;

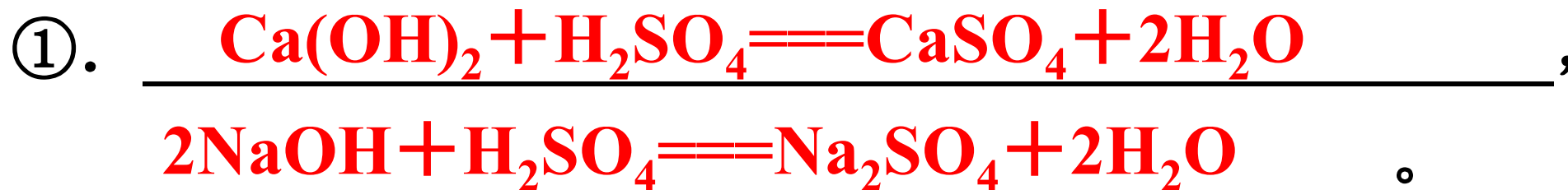
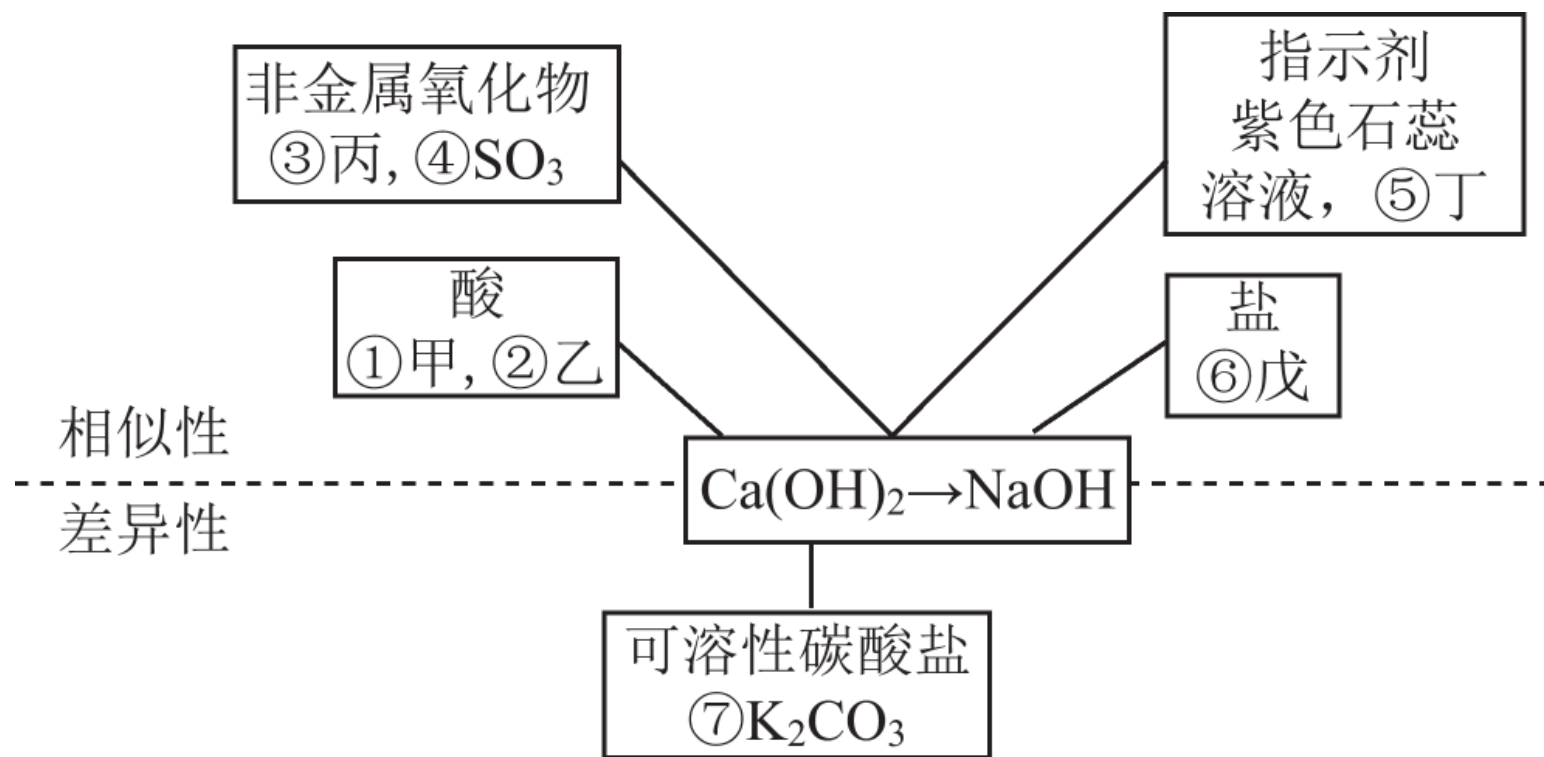
丁: 无色酚酞溶液

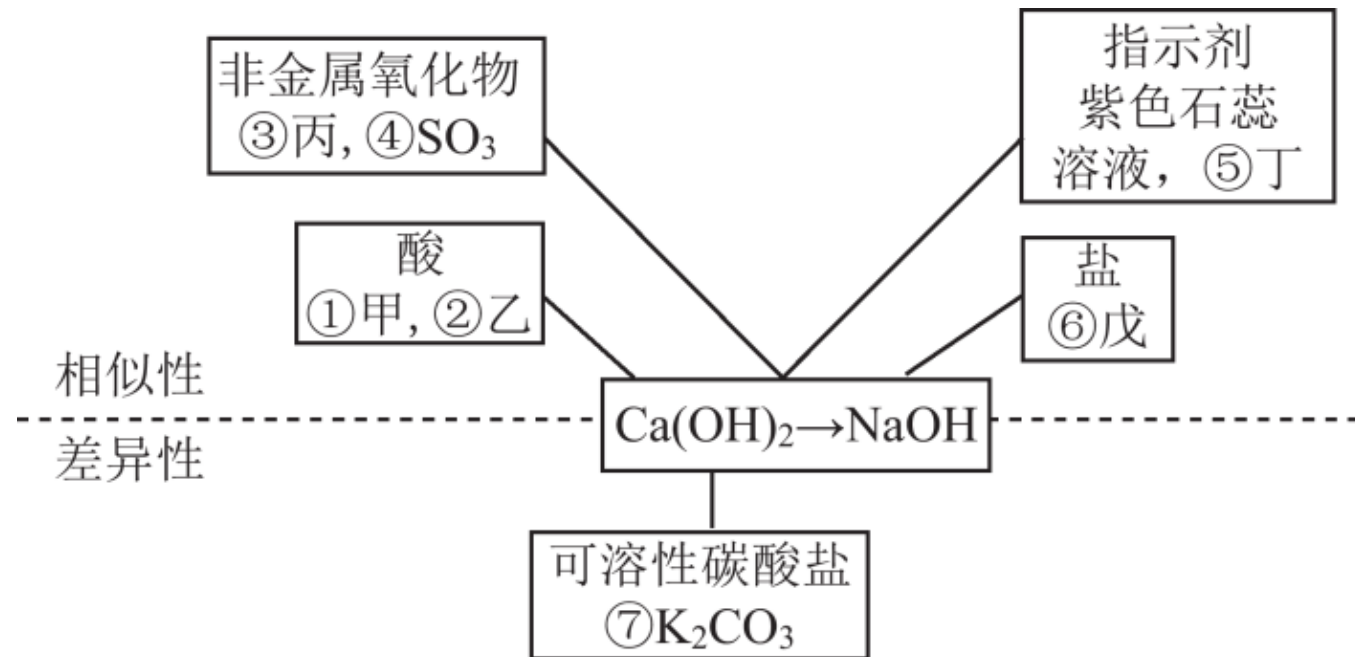
戊: CuCl_2

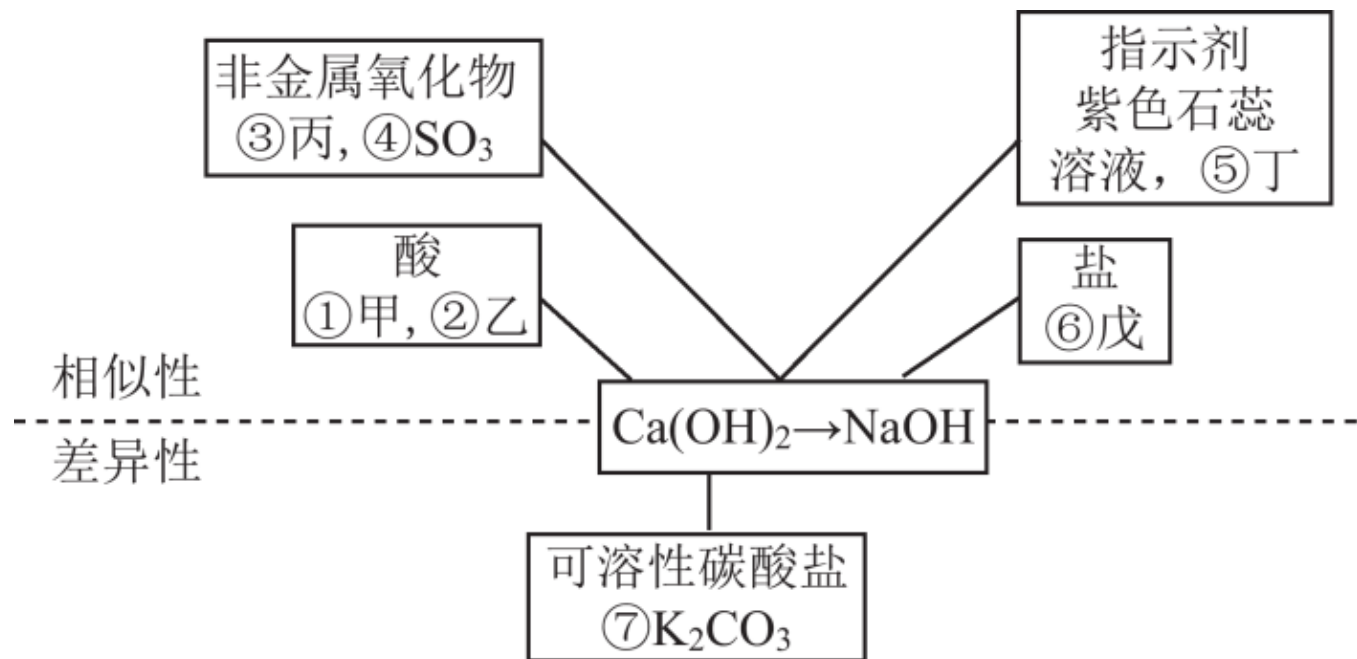
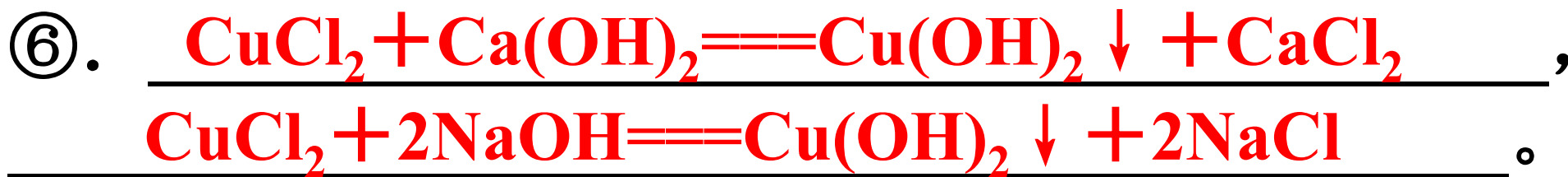
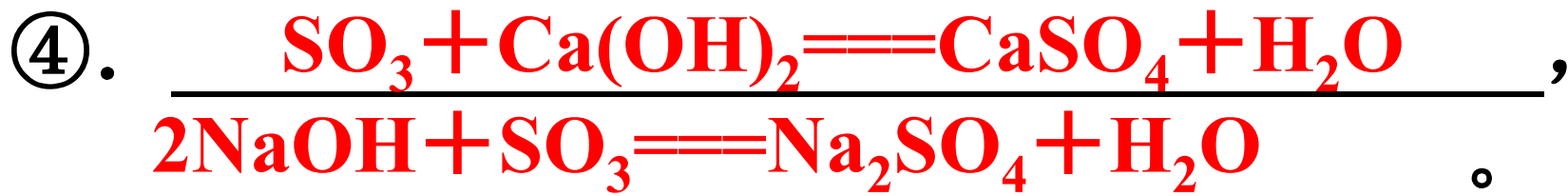
—。



2. 写出对应序号的物质分别与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 NaOH 反应的化学方程式。







易错练习

分析易错，巩固认知

1. 下列物质属于碱类的是(**D**)
- | | |
|--------|--------|
| A. 碳酸钠 | B. 生石灰 |
| C. 石灰石 | D. 熟石灰 |

2. 下列对于氢氧化钠的描述中，**不正确**的是(**C**)
- A. 氢氧化钠极易溶于水，溶解时放出大量的热
 - B. 氢氧化钠对皮肤、衣物具有强腐蚀性
 - C. 氢氧化钠的俗名叫烧碱，可用于中和酸性土壤
 - D. 其水溶液能使紫色石蕊溶液变成蓝色

3. 下列有关氢氧化钙的说法**不正确**的是(**C**)

A. 氢氧化钙具有碱性，可以用来中和酸性土壤

B. 氢氧化钙俗称为熟石灰，微溶于水

C. 氢氧化钙溶液可以用来吸收大量二氧化碳

D. 氧化钙和水反应能生成氢氧化钙，同时放出热量

实验回顾

总结实验，加深理解

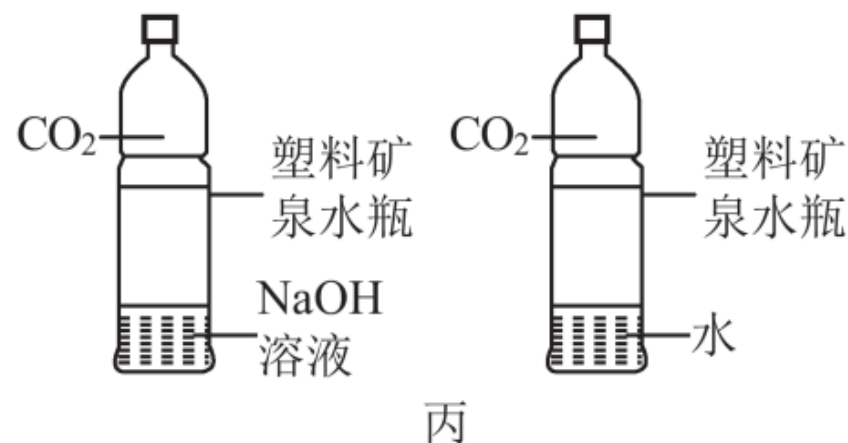
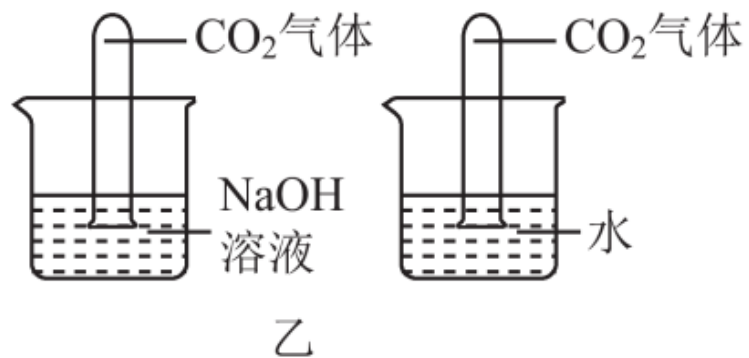
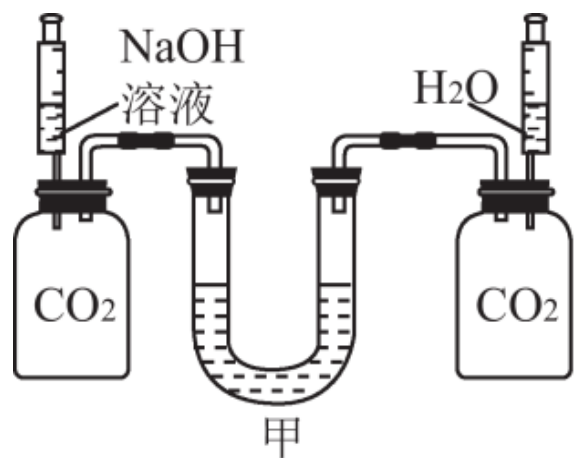
实验一 验证二氧化碳能与氢氧化钠溶液发生反应

1. 设计思路：二氧化碳和氢氧化钠反应无明显现象，可通过检验反应物的减少或有新物质生成两种思路探究反应是否发生。

2. 方案一：检验反应物的减少。

(1)实验原理：利用二氧化碳和氢氧化钠在密闭容器中反应的压强变化来判断反应是否发生。由于NaOH溶液中有水，为排除水对实验的干扰，需要进行对比实验。

(2) 实验装置如图所示。



(3)实验现象和结论。

实验编号	现象	结论
甲	U形管左侧液面 <u>高于</u> 右侧液面	CO ₂ 能与NaOH溶液反应
乙	倒扣在NaOH溶液中的试管内液柱 <u>更高</u>	
丙	盛有NaOH溶液的塑料矿泉水瓶 <u>更瘪</u>	

3. 方案二：检验生成物。

(1)实验原理：反应后生成的碳酸盐能与可溶性钙盐或钡盐反应生成沉淀。

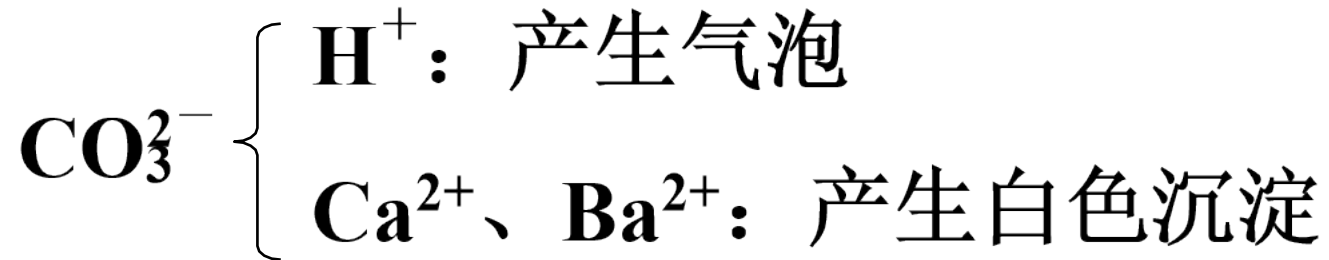
(2)操作与结论：取少量反应后的溶液，往其中滴入几滴氯化钙或氯化钡溶液，观察到有白色沉淀产生，则说明 CO_2 能与 NaOH 溶液反应生成 Na_2CO_3 。

实验二 NaOH变质的探究实验

1. 变质的原因: $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (用化学方程式表示)。

2. 探究是否变质(实质是检验是否含有 CO_3^{2-})。

(1)设计思路: 加入能与 CO_3^{2-} 反应但不与 OH^- 反应且有明显现象的试剂。



(2)实验方案。

	实验试剂	实验现象	化学方程式	实验结论
酸	① <u>HCl(合理即可)</u>	有气泡生成	② <u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (合理即可)</u>	氢氧化钠 已变质
碱	③ <u>$\text{Ca}(\text{OH})_2$ [或$\text{Ba}(\text{OH})_2$]</u>	生成白色沉淀	④ <u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$ [或$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + 2\text{NaOH}$]</u>	
盐	CaCl_2 溶液 (或 BaCl_2 溶液)	⑤ <u>生成白色沉淀</u>	⑥ <u>$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ (或$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{BaCO}_3 \downarrow$)</u>	

3. 探究变质的程度。

(1) 变质后的成分：

变质后的成分 $\left\{ \begin{array}{l} \text{部分变质——NaOH、Na}_2\text{CO}_3 \\ \text{完全变质——Na}_2\text{CO}_3 \end{array} \right.$

(2) 设计思路：在有 CO_3^{2-} 存在的情况下，检测溶液中是否含有 OH^- 。为避免 CO_3^{2-} 对 OH^- 检验的干扰，要先除去 CO_3^{2-} ，但不能引入 OH^- 。

(3)实验方案。

实验目的	实验操作	实验现象	实验结论
检验并除去NaOH中的Na ₂ CO ₃	取样溶于水，滴入过量的CaCl ₂ (或BaCl ₂)溶液	<u>有白色沉淀生成</u>	NaOH已变质
检验是否存在NaOH	取上述步骤中所得的上层清液，滴加无色酚酞溶液	溶液变红	<u>部分变质</u>
		<u>无明显现象</u>	完全变质

4. 反思提升。

(1) 小张在检验氢氧化钠是否变质时，向样品溶液中滴入几滴稀盐酸，观察到无气泡生成，认为氢氧化钠没有变质，你认为他的结论 不准确 (填“准确”或“不准确”)，原因是 滴入的稀盐酸太少，若氢氧化钠部分变质，加入的酸先与氢氧化钠反应，无明显现象，无法观察到气泡。

(2) 不能 (填“能”或“不能”)用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 或 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液替代 CaCl_2 或 BaCl_2 溶液除去碳酸钠后再检验是否有 NaOH , 原因是 氢氧化钙或氢氧化钡会与碳酸钠反应生成氢氧化钠, 干扰氢氧化钠的检验。

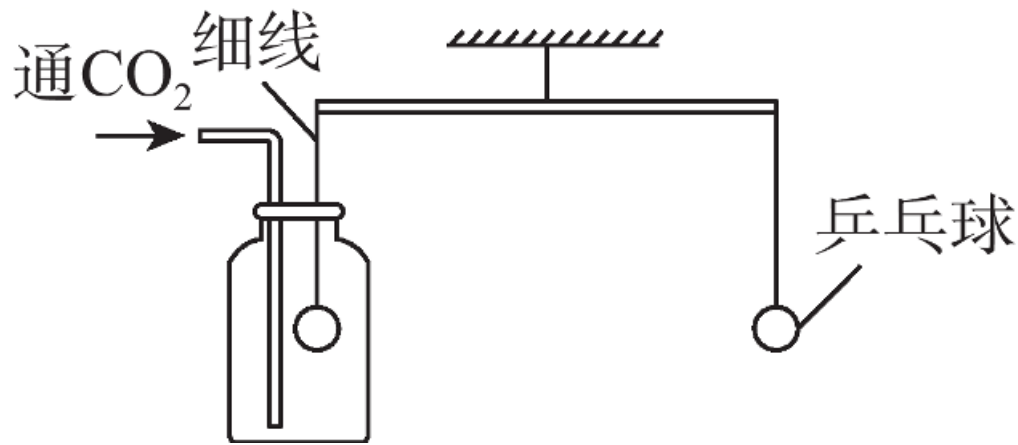
(3) 除去碳酸钠后检验是否存在氢氧化钠, 除了用无色酚酞溶液外, 还可以选用的试剂有 紫色石蕊溶液(或硫酸铜溶液, 或氯化铁溶液, 或氯化镁溶液等) (填一种)。

重难突破

剖析重难，提升思维

重难 碱的化学性质

例题 (2023·宜宾)如图所示，杠杆已调至平衡，向集气瓶内缓慢通入一定量的 CO_2 气体，然后再倒入浓 NaOH 溶液(液面不接触乒乓球)。下列说法正确的是() **C**



- A. 通入 CO_2 气体后，左端乒乓球下降
- B. 整个过程中乒乓球的位置始终没有变化
- C. 倒入浓 NaOH 溶液后，杠杆逐渐恢复原状
- D. 其他条件不变，将 CO_2 换成 H_2 也会产生同样的现象

变式 (2024·珠海模拟)某学习小组的同学在整理归纳反应规律时发现，有些化学反应发生时没有伴随明显的现象，他们就此进行了以下探究。

【提出问题】

I. 怎样证明无明显现象的反应发生了反应？

II. 探究 CO_2 和 NaOH 溶液是否反应？ NaOH 溶液与稀盐酸是否反应？

【分析讨论】

(1) 同学们讨论后认为，可以用两种思路探究上述反应是否发生。

思路 I：验证有 新物质生成。

思路 II：验证反应物减少或消失。

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/68803111112007003>