

10.1.2 常见的碱及性质

考点精讲



【知识点一】常见的碱

1. 碱

(1) 概念

解离时产生的阴离子全部都是 OH^- 的化合物，叫做碱。

(2) 分类

依据碱的溶解性,将碱分为:

①可溶碱:氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钡等

②微溶碱:氢氧化钙(如澄清石灰水)等。

③难溶碱:氢氧化铜(蓝色沉淀)、氢氧化铁(红褐色沉淀)、氢氧化镁(白色沉淀)等

(3) 碱的命名

①碱是由“金属离子+氢氧根离子”构成,命名为“氢氧化某”。

②特别地, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 是氢氧化铁, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 是氢氧化亚铁。

2. 常见的碱

(1) 氢氧化钠和氢氧化钙

项目	氢氧化钠	氢氧化钙
俗名	烧碱、火碱、苛性钠	熟石灰、消石灰
颜色、状态	白色固体	白色粉末状固体
溶解性	易溶(溶于水放热)	微溶
腐蚀性	腐蚀性很强	腐蚀性较强
用途		

	氢氧化钠是一种重要的化工原料,广泛应用于肥皂、石油、造纸、纺织和印染等工业,氢氧化钠能与油脂反应,在生活中可用来去除油污	用于建筑行业;制作漂白粉的工业原料;农业上,配制农药波尔多液;熟石灰还可用来改良酸性土壤
--	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

(2) 其他常见的碱

除氢氧化钠(NaOH)、氢氧化钙[Ca(OH)₂]外,常见的碱还有氢氧化钾(KOH)、氨水(NH₃·H₂O)等。

1. 碱的化学性质

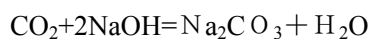
(1) 碱的化学性质

① 碱与酸碱指示剂作用

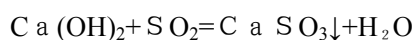
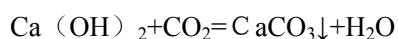
	紫色石蕊溶液	无色酚酞溶液
氢氧化钠	变蓝色	变红色
氢氧化钙	变蓝色	变红色

② 碱与某些非金属氧化物反应

a. 氢氧化钠

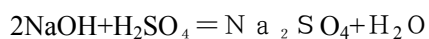
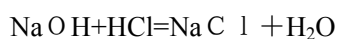


b. 氢氧化钙

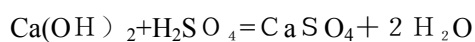
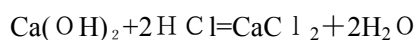


③ 碱与酸反应

a. 氢氧化钠

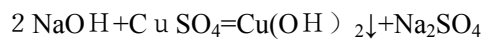


b. 氢氧化钙

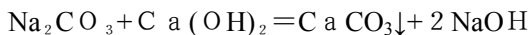


④ 碱与某些盐反应

a. 氢氧化钠



b. 氢氧化钙



(2) 碱的化学性质 (碱“四条”)

碱具有通性的原因是在溶液中都能解离出 OH^- 。不同的碱具有个性的原因是阳离子不同。

	氢氧化钠(NaOH) / 氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$
与酸碱指示剂作用	使紫色石蕊变蓝; 无色酚酞溶液变红
与某些非金属氧化物反应	氢氧化钠与二氧化碳: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (吸收二氧化碳)(写化学方程式, 下同) 氢氧化钙与二氧化碳: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ (检验二氧化碳)
与酸反应(复分解反应)	氢氧化钠与硫酸: $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 氢氧化钙与盐酸: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
与某些盐反应(复分解反应)	氢氧化钠与硫酸铜: $2\text{NaOH} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$, 现象是有蓝色沉淀生成 氢氧化钙与硫酸铜: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4 = \text{CaSO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$, 现象是有蓝色沉淀生成

【典型例题】

- (2022年盘锦市中考) 下列关于氢氧化钠的描述中错误的是()
 - 易与空气中成分反应而变质
 - 蚊虫叮咬后涂抹 NaOH 溶液减轻痛痒
 - 能去除油污可作炉具清洁剂
 - NaOH 水溶液能使紫色石蕊溶液变蓝
- (2022年吉林省中考) 下列关于 NaOH 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的用途中错误的是()
 - 用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 制波尔多液
 - 用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 改良酸性土壤
 - 用 NaOH 溶液检验 CO_2
 - 用 NaOH 固体干燥某些气体



【技巧方法】

1、Ca(OH)₂与CO₂反应时有明显的现象,适用于检验二氧化碳是否存在。但由于Ca(OH)₂微溶于水,不适合除去大量的二氧化碳气体。

2、NaOH与CO₂反应时无明显的现象,不适用于检验二氧化碳是否存在。但由于NaOH易溶于水,所以可用少量的高浓度氢氧化钠溶液除去大量的二氧化碳气体。

3、NaOH和CO₂、盐酸反应时,由于无明显反应现象,因此无法肯定反应是否发生,所以需要借助简单的实验,通过明显的现象来判断反应是否发生。

4、酸、碱、盐的水溶液可以导电的原因是溶于水时离解形成自由移动的阴、阳离子。



【拓展延伸】

1、氢氧化钠极易溶于水,易吸收空气中的水分而潮解,故可作某些气体如氢气、氧气、一氧化碳等的干燥剂。

2、氧化钙与水反应可制得熟石灰,反应的化学方程式为CaO+H₂O=Ca(OH)₂,反应时放出大量的热。

3、氢氧化钠溶液与氢氧化钙溶液都会吸收二氧化碳,所以也都必须密封保存。盛放碱溶液的试剂瓶应使用橡皮塞。

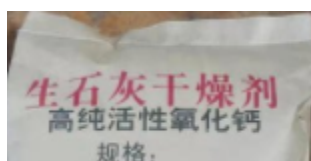


【针对训练】

1. (2022年四川省泸州市中考)科学探究,其乐无穷!向静置的Ba(OH)₂溶液中滴加酚酞试液观察到美丽的颜色,振荡后逐渐滴加稀硫酸,并静静观察,会看到神奇的变化。下列有关说法错误的是()

- A. 滴加酚酞试液后液滴周围变红,并逐渐扩散开来
- B. 开始滴加稀硫酸,液滴处红色瞬间消失复又变红
- C. 继续滴加稀硫酸,溶液中沉淀保持不变但pH增大
- D. 发生了中和反应: H₂SO₄+Ba(OH)₂=BaSO₄↓+2H₂O

2. (2022年四川省泸州市中考)食品包装袋中常有一个小纸袋,标有“石灰干燥剂”字样,如图所示。下列有关该干燥剂的说法正确的是()



- A. 可以食用 B. 能与水反应 C. 属于盐类 D. 能吸收氧气

3. (2022年云南省中考) 下列实验方案设计不正确的是 ()

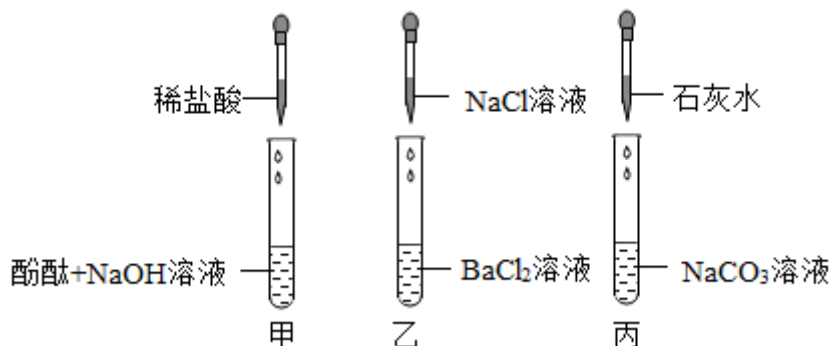
选项	实验目的	实验方案
A	鉴别涤纶纤维和羊毛纤维	分别灼烧, 闻气味
B	鉴别 KCl 固体和 NH ₄ Cl 固体	分别加熟石灰研磨, 闻气味
C	检验 NaOH 溶液是否完全变质	取样, 滴加石灰水, 再滴加酚酞溶液
D	除去 CO ₂ 中的水蒸气	将混合气体通过盛有浓硫酸的洗气装置

- A. A B. B • C • D

4. (2022年四川省成都市中考) 实验小组用图 1 装置探究稀氢氧化钠溶液与稀盐酸能否反应, 测得数据如图 2。下列说法正确的是 ()

- A. 烧杯中只能盛放稀氢氧化钠溶液
B. 图 2 不能证明反应是放热反应
C. 60 s 时溶液中溶质只有氯化钠
D. 实验证明氢氧化钠与盐酸能反应

5. (2022年辽宁省营口市中考) 同学们为进一步认知酸、碱、盐的化学性质, 进行了如下图所示的实验, 请你来参与他们的探究活动, 并回答下列问题:



(1) 甲试管中发生中和反应的化学方程式为 _____;

(2)当观察到甲试管中溶液由_____恰好变为无色时,说明二者恰好完全反应;

(3)乙试管中两种溶液不能发生反应,理由是_____;

(4)实验结束后,同学们将乙、丙两支试管内的物质全部倒入同一个干净的小烧杯中,静置片刻,观察到白色沉淀明显增多。大家对得到的上层溶液的成分产生了兴趣,于是又进行了如下的实验探究。

【提出问题】小烧杯中上层溶液的溶质成分有哪些?

【做出猜想】猜想一:NaCl、NaOH、Na₂CO₃

猜想二:NaCl、NaOH

猜想三:_____

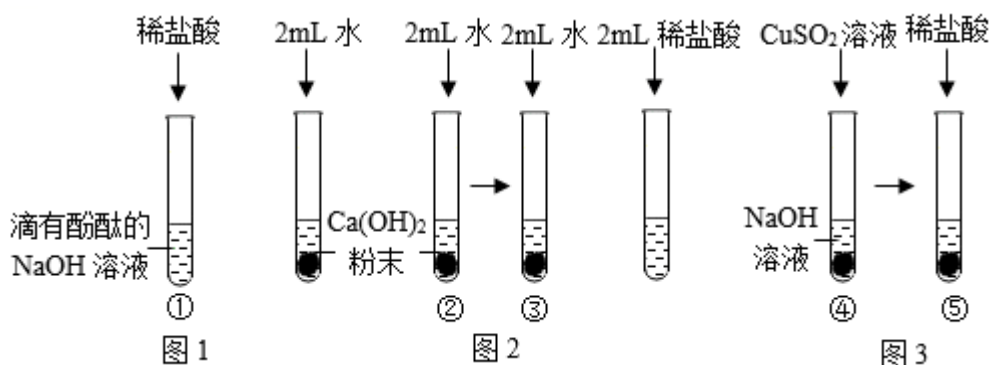
【设计实验】

实验步骤	实验现象	实验结论
取少量溶液于试管中,滴加过量稀盐酸	①_____	猜想一不成立
另取少量溶液于试管中,滴加少量②_____	③_____	猜想三成立

【反思拓展】

(5)小烧杯中的白色沉淀成分是_____ (写化学式)。

6. (2022年湖北省十堰市中考)某化学兴趣小组同学在探究碱的化学性质时,设计并完成了如下实验:



【实验探究一】

I、向滴加有酚酞的NaOH溶液中慢慢滴入稀盐酸(如图1所示),边滴加边振荡,测得试管①中最终溶液的pH=2。

II、分别称取 0.5 g 氢氧化钙粉末置于两支试管中，各滴加 2mL 水,振荡;再向试管②中加入 2mL 水、试管③中加入 2mL 稀盐酸(如图 2 所示)。振荡并观察现象。

III、向盛有氢氧化钠溶液的试管④中加入少量硫酸铜溶液，振荡。静置后测得上层清液的 pH=12,继续向其中滴加几滴稀盐酸(如图 3 所示)，试管⑤中无明显现象。

(1)实验 I 中，能证明盐酸和氢氧化钠发生了化学反应的实验现象是_____。试管①最终溶液中含有的溶质有(酚酞除外)_____。

(2)实验 II 中用水作对照实验,其目的是_____。

(3)试管④中发生反应的化学方程式是_____。

【分析讨论】甲同学通过“试管⑤中无明显现象”得出“盐酸不能与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 发生反应”的结论。乙同学认为甲同学的结论不正确,于是继续开展如下探究。

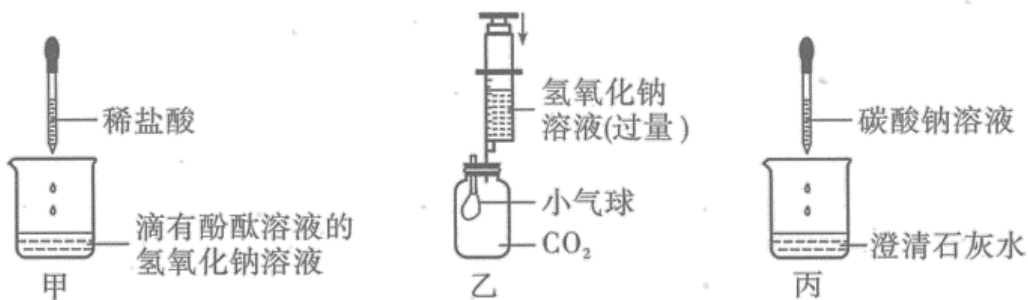
【实验探究二】取试管①反应后的溶液逐滴滴入试管⑤中,直至过量，边加边振荡。

(4)实验探究二中依次观察到的现象有_____。

【结论】盐酸能与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 发生反应。

【交流反思】最终试管⑤溶液中大量存在的离子有_____。

7.(2022 年陕西省中考 B 卷)学习小组同学用下图所示实验探究完碱的化学性质后，将甲、乙、丙中的无色溶液均倒入洁净的废液缸，发现废液明显变浑浊且呈红色。同学们很好奇,于是接着进行了下列的拓展学习与探究。



【反思交流】

(1)小组同学做甲图所示实验时,当溶液恰好由红色变为无色,即停止了滴加稀盐酸，写出发生反应的化学方程式:_____。做乙图所示实验时，看到的现象是_____。

(2)废液呈红色,说明废液显_____性。废液变浑浊,是因为倾倒前丙中的溶液含有_____(填化学式)。

【拓展问题】

使废液变成红色的物质是什么?

【做出猜想】

猜想一:只有 Na_2CO_3

猜想二:只有 NaOH

猜想三: NaOH 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$

猜想四: NaOH 和 Na_2CO_3

你认为以上猜想中,不合理的是猜想_____。

【查阅资料】

CaCl_2 溶液呈中性。

【验证猜想】

静置一段时间后,取少量废液缸中的上层红色清液于试管中,加入过量 CaCl_2 溶液,有白色沉淀生成。

静置后,发现试管中的上层清液仍为红色,由此证明了猜想_____成立。

8. (2022年新疆中考)归纳总结是学习化学的重要方法,小明同学用思维导图的形式总结了 NaOH 的四条化学性质如图甲(即 NaOH 与四类物质能够发生化学反应)。请回答:

(1)反应①中若把酚酞溶液滴加到氢氧化钠溶液中,观察到的现象是_____。

(2)写出一个符合反应②的化学方程式_____；小红同学将某稀酸溶液逐滴滴入一定量的稀氢氧化钠溶液中,用温度传感器对反应过程中溶液的温度进行实时测定,得到的曲线如图乙,根据图像可以得出该反应是_____ (填“吸热”或“放热”)反应。

(3)反应③可以选用的盐是_____,你选择的依据是_____。

A. NaNO_3 B. CuSO_4 C. NH_4NO_3 D. KNO_3

(4)二氧化碳和一氧化碳都是非金属氧化物,二氧化碳能和氢氧化钠反应,一氧化碳却不能,造成此性质差异的微观原因是_____。

9. (2022年江苏省扬州市中考)为认识酸和碱的性质,某化学学习小组进行了如下实验。

(1) 20℃时,配制 80g 溶质质量分数为 10% 的 NaOH 溶液。

①用图中仪器完成实验,还缺少的玻璃仪器是_____(填名称),玻璃棒在配制实验中的作用是_____。

②配制该溶液需要_____g 水。用量筒量取水时,俯视读数会导致所配溶液的溶质质量分数_____10%。

(填“大于”或“小于”)

(2)向 1 ~ 5 号小试管中分别滴加少量稀盐酸。

①_____中溶液变为红色(填“试管 1”或“试管 2”)。

②试管 3 中产生气泡,试管 4 中无明显现象,由此推断金属活动性 Cu 比 Zn _____ (填“强”或“弱”)。

③试管 5 中生成一种盐和两种氧化物,该反应的化学方程式为_____。

(3)借助传感器对稀 NaOH 溶液与稀盐酸的中和反应进行研究,实验装置如图,三颈烧瓶中盛放溶液 X,用恒压漏斗匀速滴加另一种溶液。

①甲同学用 pH 传感器测得三颈烧瓶内溶液 pH 的变化如题图,判断溶液 X 是_____,实验进行到 60s 时溶液中的溶质为_____(填化学式)。

②乙同学用温度传感器测得三颈烧瓶内温度变化如图(实验过程中热量散失忽略不计),据此可得出反应过程中_____能量的结论(填“吸收”或“释放”)。

③丙同学提出,通过监测三颈烧瓶内压强变化,也可以推导出乙同学的实验结论,其理由是_____。

10. (2022 年四川省遂宁市中考)同学们为提升化学实验操作技能,在实验室练习如下实验:

实验完毕后,小明误将 A 试管中的物质倒入 B 试管中,充分振荡后,观察到混合后溶液为无色。小明对该无色溶液的成分产生兴趣并展开探究(温馨提示:本题中番号①~⑤为答题卡上的序号)。

【提出问题】混合后无色溶液的溶质除酚酞外还有什么?

【查阅资料】NaCl 溶液、CaCl₂ 溶液显中性。

【猜想与假设】猜想一:NaCl、CaCl₂;

猜想二:NaCl、CaCl₂、HCl;

猜想三:NaCl、CaCl₂、Ca(OH)₂;

经分析猜想三错误,其理由是_____。

【设计并进行实验】为了验证其余猜想,小明进行了如下实验:

实验操作	现象	解释与结论

	实验现象	
取少量混合后的无色溶液于试管中,加入锌粒	_____	解释实验现象:_____ (用化学方程式表示) 得出实验结论:猜想二正确

【反思与拓展】

I. 有同学提议将上表操作中的锌粒换成另一种药品或用品:_____ (除金属外),也可得出猜想二正确的实验结论。

II. 小明误倒后,如果观察到试管底部有白色沉淀,上层清液为红色,则上层清液中一定有的阴离子是_____ (填写离子符号)。



【知识点二】氢氧化钠、氢氧化钙的变质探究

1. 猜想溶质: 在了解变质原理的前提下, 从没有变质、部分变质和完全变质三方面入手。

2. 实验设计

(1) 氢氧化钠的变质

①变质原因: $2\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 。

②探究过程:

项目	步骤	现象	结论
检验是否变质	方法 1: 取样, 溶解, 加入稀盐酸	有气泡产生	氢氧化钠已变质
	方法 2: 取样, 溶解, 加入氢氧化钙溶液	产生白色沉淀	
	方法 3: 取样, 溶解, 加入氯化钙 (或氯化钡) 溶液		
检验是否	①取样, 溶解, 加入过量氯化钙	溶液变红	氢氧化钠部分变质

完全变质	(或氯化钡)溶液(目的是除去碳酸钠)至不再产生沉淀为止;②过滤,向上层清液中滴加酚酞溶液	溶液不变色	氢氧化钠完全变质
------	----------------------------------------------	-------	----------

(2) 氢氧化钙的变质

①变质原因: $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

②探究过程:

项目	步骤	现象	结论
检验是否变质	取样, 溶解, 加入稀盐酸	产生气泡	氢氧化钙已变质
检验是否完全变质	方法 1: 取样, 溶解, 过滤, 向滤液中通入二氧化碳	产生白色沉淀	氢氧化钙部分变质
		无现象	
完全变质	方法 2: 取样, 溶解, 过滤, 向滤液中滴入酚酞溶液	溶液变红色	氢氧化钙部分变质
		溶液不变色	氢氧化钙完全变质

(3) 氧化钙的变质

①变质原因: 氧化钙与空气中的水反应, 生成的氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应。

②探究过程: 同氢氧化钙变质的探究过程。

【典型例题】

(2022年邵阳市中考) 化学药品在实验室中若保存不当, 可能会发生变质, 某学校化学实验活动小组的同学们为了探究实验室中久置的氢氧化钠固体药品的成分, 进行了下列有关实验。

【猜想与假设】

久置的氢氧化钠固体的成分有下面 3 种可能情况:

猜想一: 只有氢氧化钠

猜想二: _____

猜想三: 只有碳酸钠

【实验探究】

实验方案	实验现象	结论
称取 m 克固体放入试管中, 加蒸馏水完全溶解, 然后滴加足量的 BaCl_2 溶液	_____	猜想一不成立

为了进一步验证是猜想二还是猜想三成立，活动小组的同学们又提出了一个定量实验方案。实验如下：将反应后的物质过滤、洗涤、干燥，称得沉淀的质量为 $n\text{g}$ （忽略操作过程中物质的损失）。若猜想二成立，则 n 的取值范围是_____。

【反思与交流】

氢氧化钠暴露在空气中容易变质，其主要原因是_____（用化学方程式表示），因此实验室中氢氧化钠固体必须密封保存。



【针对训练】

1. (2022年江苏省连云港市中考) 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。

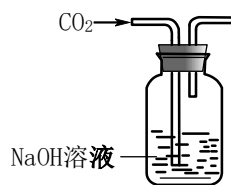
实验二：取少量样品于试管中，加入适量稀硫酸，有气泡放出。

实验三：取少量样品于试管中，加入足量的 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()

- 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 Ba(OH)_2
- D. 实验三说明 NaOH 溶液部分变质

2. 下列验证“ CO_2 与 NaOH 溶液反应”的装置中，不能观察到明显现象的是(装置气密性均良好)()



A

B

C

D

3. 忘盖瓶塞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
---	--------	------------------

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/718103141066006106>