

第十单元 酸和碱

1 复习目标

1. 说出石蕊和酚酞在酸性、碱性和中性溶液中所显示的颜色,初步学会用酸碱指示剂检验溶液的酸碱性;
2. 认识常见酸(盐酸和硫酸)的主要性质;了解酸具有相似的化学性质;
3. 知道氢氧化钠、氢氧化钙的主要物理性质和用途;了解碱具有相似的化学性质;
4. 掌握中和反应的定义;理解中和反应的本质;了解中和反应在实际生活中的应用。
5. 会用 PH 试纸检验溶液的酸碱性。了解溶液的酸碱度在实际中的意义。

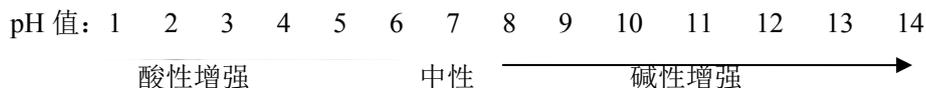
2 考点过关

考点一 溶液酸碱性

考点梳理

1、溶液的 pH 与酸碱性关系

- ①、 $\text{pH}=7$, 溶液呈_____;
- ②、 $\text{pH}<7$, 溶液呈_____, pH 越小, 酸性_____, 即: H^+ 的浓度越高_____;
- ③、 $\text{pH}>7$, 溶液呈_____, pH 越大, 碱性_____, 即: OH^- 的浓度越高_____。



2、pH 的测定: 最简单的方法是使用 pH 试纸

(1) ①在洁净干燥的_____板上放一片 pH 试纸; ②用洁净干燥的_____蘸取待测试液; ③滴在(试纸不能预先用水润湿)上, ④_____将试纸显示的颜色与_____对照, ⑤便可读出溶液的 pH (注意: 读数精确到_____。(简记为: 放、蘸、滴、对、读)

(2) pH 试纸不能用水预先润湿否则, 若溶液是酸性的则酸性减弱 pH 会_____; 若溶液是碱性的则碱性减弱 pH 会_____; 若溶液是中性则没有影响_____。

3、酸碱性 with 酸碱度关系:

指示剂	pH 值	石蕊	酚酞
酸性			
中性			
碱性			

【易错警示】

1. 向某溶液加无色酚酞试剂, 溶液为无色, 则该溶液可能是酸性溶液, 也可能是中性溶液。
2. 正常雨水的 pH 约为 5.6 (因为溶有 CO_2); $\text{pH}<5.6$ 的雨水为酸雨。

典例引领

【2023 广东广州真题】下列果汁或饮料中, 呈弱碱性的是 ()

A. 苹果汁 (pH≈3)

B. 番茄汁 (pH≈4)

C. 西瓜汁 (pH≈6)

D. 苏打水 (pH≈9)

即时检测

1. 【2023 天津真题】人体内一些液体的正常 pH 如下, 其中碱性最强的是 ()

A. 胰液(pH: 7.5~8.0)

B. 唾液(pH: 6.6~7.1)

C. 胆汁(pH: 7.1~7.3)

D. 胃液(pH: 0.9~1.5)

2. 【2023 湖南郴州真题】在农业生产中, 农作物一般适宜在中性或接近中性的土壤中生长。现对四个化工厂周围的土壤进行采样测量 pH, 结果如下:

编号	①	②	③	④
pH	5.5	5.8	7.1	8.3

其中最适宜种植农作物的土壤是()

A. ①

B. ②

C. ③

D. ④

3. 【2023 湖南益阳真题】阅读下面材料, 回答问题:

材料一: 严格来说, 指示剂的颜色变化是在一定 pH 范围内发生的。中学化学中常见的指示剂有石蕊、酚酞、甲基橙等, 其中甲基橙在不同 pH 的溶液中变色情况如下:

指示剂	甲基橙		
pH 范围	pH<3.1	3.1~4.4	pH>4.4
变色情况	红色	橙色	黄色

材料二: 人体内的一些无色液体或排泄物的正常 pH 范围如下:

物质	唾液	胃液	汗液	胰液
pH	6.6~7.1	0.9~1.5	4.5~6.5	7.5~8.0

(1) 在胰液中滴入甲基橙溶液, 显____色;

(2) 材料二中的四种物质可用甲基橙溶液鉴别出来的是_____。

考点二 常见酸及其性质

考点梳理

一、浓盐酸和浓硫酸的性质

1、浓盐酸: 无色, 有_____的液体, 有强_____。工业盐酸因含有杂质而呈_____。浓盐酸在空气中打开瓶口, 会在瓶口处形成_____, 这是因为从浓盐酸中挥发出来的_____跟空气中的接触, 形成_____缘故, 说明浓盐酸具有_____。

2、浓硫酸: 纯净的浓硫酸是无色、_____的液体, 不易挥发。浓硫酸有较强的_____, 因而常用作气

体_____；浓硫酸有强烈的_____，因而使用时要特别小心。

3、如果不慎将硫酸或盐酸沾到皮肤上，要立刻用_____冲洗，然后涂上_____溶液，以防止烧伤皮肤。

4、稀释浓硫酸一定要把_____沿器壁慢慢注入_____，并不断用_____搅拌，切不可将水倒入_____，原因是防止酸液_____。

5、思考：如果把浓盐酸和浓硫酸分别敞口放置空气中，下列情况发生什么变化？

	溶质的质量	溶剂的质量	溶液的质量	溶质质量分数
浓盐酸				
浓硫酸				

二、酸的化学

性质

1、酸与酸碱指示剂作用，酸能使紫色石蕊试液_____；使无色酚酞_____。

2、酸与活泼金属反应：酸+活泼金属=氢气+盐

（常见：铁、铝、锌、镁是活泼金属；铜、_____为不活泼金属）

（1）盐酸与镁条反应的现象：放出气体，镁逐渐_____；放热，反应的方程式：_____。

（2）盐酸与铁钉反应：铁钉表面_____产生，同时溶液由_____逐渐变成_____。

反应的化学方程式：_____。（★单质铁和酸反应时，生成物中铁显_____价，所得溶液是_____。）

3、酸与金属氧化物反应：规律：酸+金属氧化物=水+盐

（1）盐酸与生锈的铁钉反应的现象：铁锈逐渐溶解至消失；溶液由_____逐渐变为_____。
方程式_____。（铁锈的主要成分为_____，含 Fe^{3+} 的溶液是_____。）

（2）硫酸与氧化铜反应的现象：黑色氧化铜_____；溶液由_____逐渐变为_____，方程式：_____。

4、酸与碱反应：酸+碱=水+盐

（1）氢氧化钠和盐酸反应：_____。

（2）用含氢氧化铝的药物治理胃酸过多：_____。

5、酸与部分盐反应：

（1）与碳酸盐反应（含碳酸根离子的盐）：酸 + 碳酸盐=水+ 二氧化碳 +盐

①石灰石和盐酸的反应的化学方程式：_____。

②碳酸钠和盐酸的反应的化学方程式：_____。

(2) 与其它盐反应：酸 + 盐 = 另一种酸 + 另一种盐

① 盐酸与硝酸银反应方程式：_____。现象：生成_____。

② 硫酸与氯化钡反应方程式：_____。现象：生成_____。

6、酸有相似的化学性质是因为溶于水都能解离出_____；具有差异性是因为_____不同。

三、盐酸和硫酸的用途：

1. 工业上稀盐酸和稀硫酸都可以除_____。

2. 人体胃液中含有____，帮助消化。

3. 浓硫酸具有_____，在实验室用它做_____，但不能干燥与浓硫酸反应的气体，如_____。

【易错警示】

1. 产生的阳离子全部是氢离子的化合物属于酸，如果有其他阳离子的则不是酸。

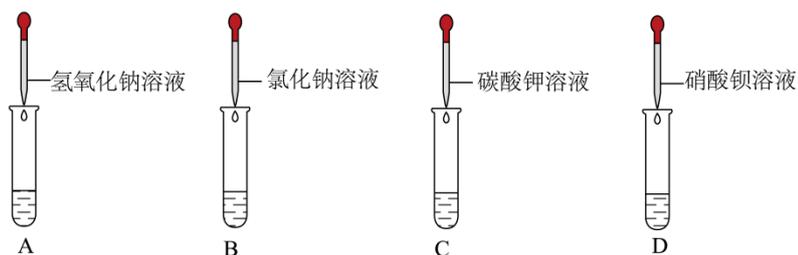
2. 稀盐酸和浓盐酸都具有挥发性，但是浓盐酸打开瓶口有白雾，稀盐酸没有白雾。浓硫酸有吸水性，因而常用作气体干燥剂（但不能干燥与浓硫酸反应的气体，如氨气）；而稀硫酸没有吸水性。

3. 稀释浓硫酸时，把水倒入酸，会造成酸液飞溅，很危险。

典例引领

【2023 黑龙江齐齐哈尔真题】化学兴趣小组的同学为了探究稀硫酸的化学性质，进行如下图所示实验。A、B、C、D 四支试管中盛有一定量的稀硫酸，向其中分别滴加四种化合物的溶液。请回答下列问题：

【查阅资料】碳酸钾溶液呈碱性。



(1) 四支试管中不能发生化学反应的是_____（填字母）。

(2) 向 A 试管中滴入几滴酚酞溶液，观察到_____现象，证明稀硫酸能和氢氧化钠溶液发生化学反应，写出该反应的化学方程式_____。

(3) D 试管中观察到_____现象，证明稀硫酸能和硝酸钡溶液发生化学反应。

实验后，将 A、C 两支试管中所有物质倒入同一个烧杯中，观察到有气泡产生，最终形成无色溶液，为了得出烧杯内废液的溶质成分，同学们进行了以下实验探究。

【提出问题】烧杯中废液的溶质成分有哪些？（酚酞除外）

【进行猜想】

(4) 猜想 1：_____。

猜想 2：硫酸钠、硫酸钾和硫酸

【设计实验】

(5) 请设计实验方案, 证明猜想 2 成立。

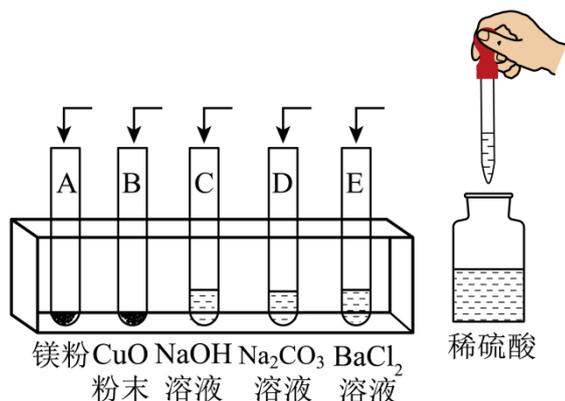
实验步骤	实验现象	实验结论
取少量样品于试管中, 加入_____。	_____。	猜想 2 成立

【拓展应用】

(6) 将烧杯中的废液直接倒入铸铁下水道, 会导致的后果是_____ (答一点即可)。

即时检测

- 【2023 辽宁抚顺等真题】浓盐酸敞口时能闻到刺激性气味, 说明浓盐酸具有 ()
 A. 挥发性 B. 腐蚀性 C. 吸水性 D. 酸性
- 【2023 湖南郴州真题】下列关于硫酸的说法错误的是 ()
 A. 浓硫酸有强烈的腐蚀性
 B. 稀释浓硫酸时, 应将水注入浓硫酸中, 并用玻璃棒搅拌
 C. 稀硫酸可用来除铁锈
 D. 浓硫酸有吸水性, 可作干燥剂
- 【2023 广西壮族真题】化学兴趣小组进行稀硫酸化学性质的探究。回答下列问题:



(1) 将稀硫酸分别加入图中的试管中, 无明显现象的是_____ (填字母序号), 要证明该试管中已发生了化学反应, 以下方案可行的是_____ (填数字序号)。

- ①滴入酚酞溶液无明显现象
- ②测得试管中溶液的 pH 小于 7
- ③滴入 BaCl_2 溶液有白色沉淀出现
- ④滴入 CuCl_2 溶液无蓝色沉淀出现

(2) 上述实验结束后, 化学兴趣小组继续探究。

实验步骤	实验现象
步骤 1: 将试管 A 中物质全部倒入试管 E 中	产生气泡且白色沉淀增加

步骤 2: 过滤, 得到滤液	/
步骤 3: 向滤液中逐滴滴加氢氧化钠溶液	开始无明显现象, 一段时间后出现白色沉淀

①步骤 2 滤液中, 溶质的所有可能组合是_____ (填化学式)。

②步骤 3 中, 产生白色沉淀之前, 一定会发生反应的化学方程式是_____。

考点三 常见碱及其性质

考点梳理

一、氢氧化钠和氢氧化钙的性质

1、氢氧化钠: 纯净的氢氧化钠具有: ①_____固体; ②_____于水, 溶解时_____; ③暴露在空气中的氢氧化钠固体容易吸收空气中的_____而逐渐溶解, 因此可做_____; ④强腐蚀性, 故俗称____、烧碱、_____;

2、氢氧化钠一定要密封保存? ①氢氧化钠在空气中能吸收空气中的_____, ②能跟_____发生反应而生成_____。

3、氢氧化钙: 纯净的氢氧化钙是_____固体, _____于水, 其水溶液俗称为_____。有腐蚀性, 是____、_____的主要成分。

4、氢氧化钙的制取: 从石灰石到生石灰再到熟石灰: _____。

5、如果不慎将强碱沾到皮肤上, 应立即用_____冲洗, 然后涂上_____溶液。

二、碱的化学性质

1、碱与酸碱指示剂作用, 碱能使紫色石蕊试液____, 使无色酚酞试液_____。

2、碱与非金属氧化物反应: 碱+非金属氧化物=水+盐

(1) 氢氧化钠与二氧化碳反应的方程式: _____。

(2) 氢氧化钙与二氧化碳反应的方程式: _____。

3、碱与酸反应: 规律: 碱+酸=水+盐

(1) 氢氧化钠和盐酸反应: _____。

(2) 用含氢氧化铝的药物治疗胃酸过多: _____。

4、碱与部分盐反应: 碱+盐=另一种碱+另一种盐

【不溶性碱: 氢氧化铜 (蓝色沉淀)、氢氧化镁 (白色沉淀)】

(1) $2\text{NaOH} + \text{CuCl}_2 =$ _____现象是_____沉淀。

(2) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 =$ _____现象是_____沉淀。

(3) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{MgCl}_2 =$ _____现象是_____沉淀。

5、碱有相似的化学性质是因为都能解离出氢氧根离子; 具有差异性是因为阳离子不同。

六、氢氧化钠和氢氧化钙的用途:

1. 氢氧化钠: (1) 氢氧化钠固体可以吸收_____用作_____。

(2) 化工原料: 造纸、印染、炼油、制造化学纤维、生产橡胶;

2. 氢氧化钙：可以改良_____，检验_____体存在，处理工业废水中的酸，与____、水配制杀菌剂等。

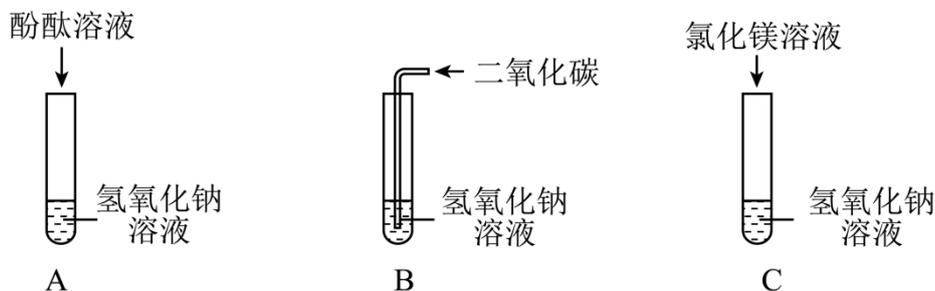
【易错警示】

- 1.产生的阴离子全部是氢氧根离子的化合物属于碱，如果有其他阴离子的则不是碱。
- 2.氢氧化钠是易溶于水，放热；而氢氧化钙是微溶于水，不放热，但其溶解度是随温度升高而变小。
- 3.生石灰可以吸水，可以用于干燥剂，但是不能用来干燥酸性气体。可以用于食品干燥剂。
- 4.氢氧化钙的水溶液俗称石灰水，可以用来检验二氧化碳的存在，实验现象是石灰水变浑浊，化学方程式中的碳酸钙不要忘了加沉淀符号。
- 5.碱有相似的化学性质是因为都能解离出氢氧根离子；具有差异性是因为阳离子不同。

典例引领

【2023 辽宁抚顺等真题】认识物质是化学研究的主要任务之一，同学们对 NaOH 展开了如下探究活动。

活动一：探究 NaOH 的化学性质

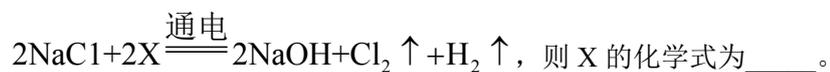


【查阅资料】Mg(OH)₂ 是难溶于水的白色固体

- (1) A 试管中观察到酚酞溶液变为红色，说明氢氧化钠溶液显_____性。向 A 试管中继续加入稀硫酸，观察到_____，由此证明 NaOH 能与 H₂SO₄ 反应。
- (2) B 试管中无明显现象。为证明 B 试管中已发生化学反应，向该试管中再加入足量的_____，观察到有气泡产生。
- (3) C 试管中出现白色沉淀，发生反应的化学方程式为_____。

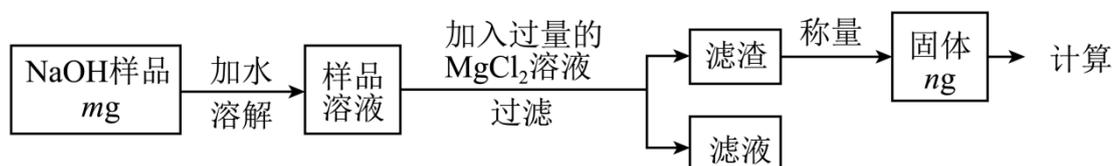
活动二：了解 NaOH 的制备

(4) 工业上，可以通过电解饱和食盐水的方法获得 NaOH，该反应的化学方程式为：



活动三：测定 NaOH 样品的纯度

工业制得的 NaOH 中常含有一定量的 NaCl。同学们采用“沉淀法”对某 NaOH 样品的纯度进行测定。实验方案如下：

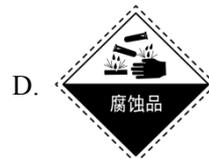


(5) 判断方案中 $MgCl_2$ 溶液过量的化学方法是_____。

(6) 称量前需将滤渣洗涤、干燥，否则会导致测定结果_____(填“偏大”“偏小”或“不变”)。

即时检测

1. 【2023 北京真题】下列标志应标识在 $NaOH$ 固体试剂瓶上的是 ()



2. 【2023 广东深圳】有关 $NaOH$ 说法错误的是 ()

A. $NaOH$ 固体溶解时放出热量

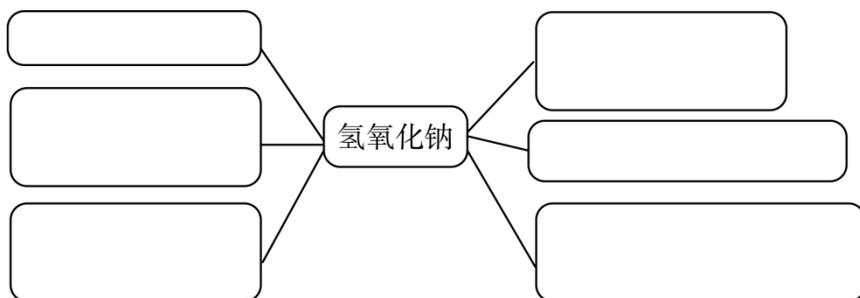
B. $NaOH$ 包装箱上张贴的标识是



C. $NaOH$ 是所有气体的干燥剂

D. $NaOH$ 应密封保存

3. 【2023 山西真题】以典型物质为核心，进行问题的设置与整合，是我们全面认识物质性质及应用的有效途径。小明同学在小组合作学习过程中，对氢氧化钠的相关问题，以结构图的形式进行了如下梳理联系实际，解决问题：



(1) 氢氧化钠在生活中可用来_____。

(2) 氢氧化钠在空气中吸水后的热量变化为_____。

(3) 氢氧化钠使用时必须十分小心，原因是_____。

(4) 检验氢氧化钠溶液的酸碱度，最简单的方法是_____。

(5) 向氢氧化钠溶液中滴加硫酸铜溶液，发生反应的化学方程式为_____。

考点四 中和反应

考点梳理

1、定义：_____。

2、实质：其实质是_____和_____结合生成_____。

3、温馨提示：中和反应不属于四_____类型，基本反应类型有：①、置换反应；②③_____④化合反应；但是中和反应属于其中的_____。

4、应用：

(1)、用于医药卫生

①、胃酸过多可以服用某些_____物质的药物，以中和过多的胃酸。胃舒平的主要成分是 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，其治疗胃酸的化学方程式_____。

②、因为铝元素对人体的健康有影响，现在普遍采用 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 代替 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 治疗胃酸过多，反应的化学方程式是_____。

(2) 改变土壤的酸碱性

如：酸性土壤不利于作物的生长，于是人们将适量的_____加入土壤以中和酸性。

(3) 处理工厂的废水

如：硫酸厂的污水可以用_____进行中和处理，化学方程式：_____。

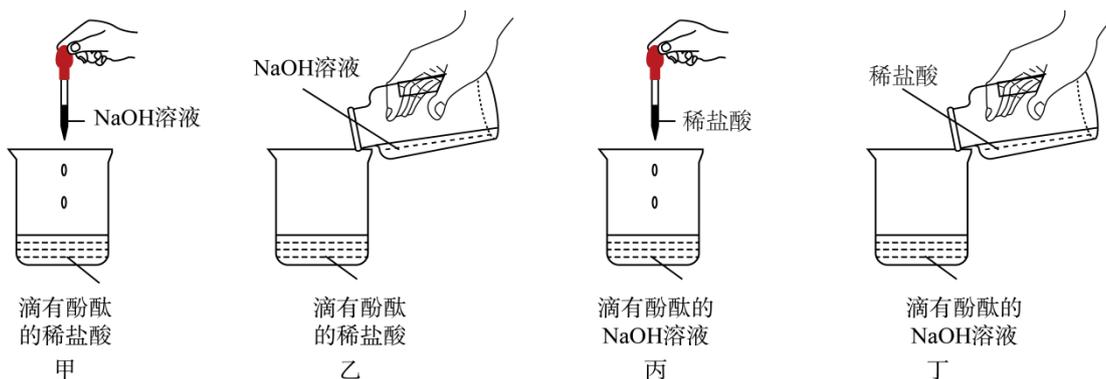
(4) 调节溶液的酸碱性

【易错警示】

中和反应优先，比如向氢氧化钠和碳酸钠的混合溶液，加入稀盐酸，盐酸和氢氧化钠和碳酸钠都反应，但是盐酸首先与**氢氧化钠**反应，**氢氧化钠**没有后，才与**碳酸钠**反应。

典例引领

【2023 湖北宜昌真题】为了证明中和反应是否发生，小文同学做了下图四个实验，不能达到实验目的的是()



- A. 甲实验中，溶液仍为无色
B. 乙实验中，溶液由无色变为红色
C. 丙实验中，溶液由红色变为无色
D. 丁实验中，溶液由红色变为无色

即时检测

1. 【2023 湖南湘潭真题】某同学郊游时不慎被蜜蜂蜇伤，蜜蜂的刺液是酸性的。为减轻疼痛可以在蜇伤处涂抹()

- A. 食醋 (pH ≈ 2.5)
B. 牛奶 (pH ≈ 6.5)
C. 食盐水 (pH ≈ 7)
D. 肥皂水 (pH ≈ 10)

2. 【2023 湖北荆州真题】取稀盐酸与氢氧化钠反应后的溶液进行实验，下列能说明两者恰好完全反应的是()

- A. 加氢氧化铜固体生成蓝色溶液
B. 加入镁粉，没有气体生成
C. 测得该溶液的 pH=7
D. 滴入酚酞试液，溶液显红色

3. 【2023 甘肃白银真题】

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/817120003165010005>