

## 专题 07 常见的酸和碱

### 考点过关练

#### 考点 01 酸碱指示剂

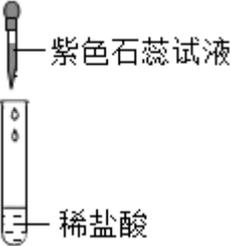
- 在  $\text{pH}=2$  的白醋中滴加石蕊溶液，溶液变( )  
A. 紫色      B. 红色      C. 无色      D. 蓝色
- 向某无色溶液中滴入酚酞试液，酚酞变红色，则该溶液( )  
A. 一定是碱性溶液      B. 一定是碱溶液  
C. 一定是酸性溶液      D. 一定是酸溶液
- 酸碱指示剂：
  - 能跟\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的溶液起作用而显示\_\_\_\_\_的试剂。常见的指示剂有：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
  - 变色规律：
    - 石蕊溶液遇酸性溶液变成\_\_\_\_\_，遇碱性溶液变成\_\_\_\_\_。
    - 酚酞溶液遇酸性或中性溶液\_\_\_\_\_，遇碱性溶液变成\_\_\_\_\_。
  - 注意：
    - 酸碱指示剂与酸或碱的溶液作用时，变色的是\_\_\_\_\_，而不是酸或碱的溶液，并且“酸或碱的溶液”是指\_\_\_\_\_溶液，指示剂变色属于\_\_\_\_\_变化；
    - 酸溶液一定显酸性，显酸性\_\_\_\_\_是酸溶液；碱溶液一定显碱性，显碱性\_\_\_\_\_是碱溶液。

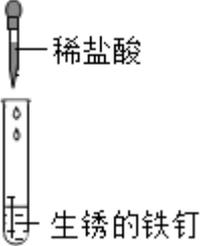
#### 考点 02 常见的酸的物理性质

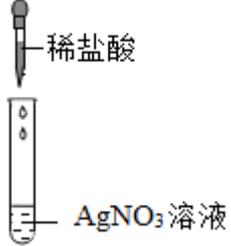
- 下列物质露置于空气中一段时间，质量会减少的是( )  
A. 浓盐酸      B. 大理石      C. 浓硫酸      D. 氢氧化钠
- 下列性质中属于物理性质的是( )  
A. 盐酸可以除去铁锈      B. 盐酸能使紫色石蕊溶液变红  
C. 浓盐酸在空气中易形成白雾      D. 盐酸遇金属铁会放出气体
- 浓硫酸和浓盐酸敞口放置在空气中一段时间后，下列叙述正确的是( )  
A. 质量都增加      B. 瓶口都会出现白雾  
C. 溶质质量分数都减少      D. 都没有任何变化
- 下列关于浓硫酸的描述正确的是( )  
A. 有脱水性可以作干燥剂      B. 与氧化铁反应生成硫酸铁和氢气  
C. 有吸水性可以用来干燥氨气      D. 稀释浓硫酸时，切不可将水倒进浓硫酸中

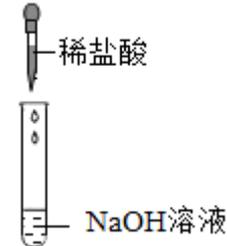
### 考点 03 酸的化学性质

8. 盐酸在生产和生活中的用途很广,能与多种物质发生反应。下列物质与盐酸反应时,能观察到白色沉淀的是( )

A. 

B. 

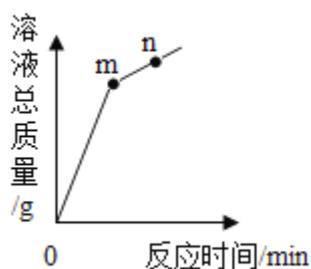
C. 

D. 

9. 小明在探究稀硫酸性质时,下列说法正确的是( )

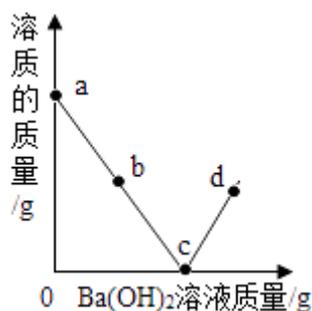
- A. 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与紫色石蕊试液反应后,溶液变蓝
- B. 若能与 X 反应制取  $\text{H}_2$ , 则 X 是 Cu
- C. 和金属氧化物反应,有盐和水生成
- D. 若与 Y 发生中和反应,则 Y 一定是 NaOH

10. 氧化铜与稀盐酸发生反应时,容器中溶液总质量随时间的变化曲线如图所示。下列说法错误的是( )



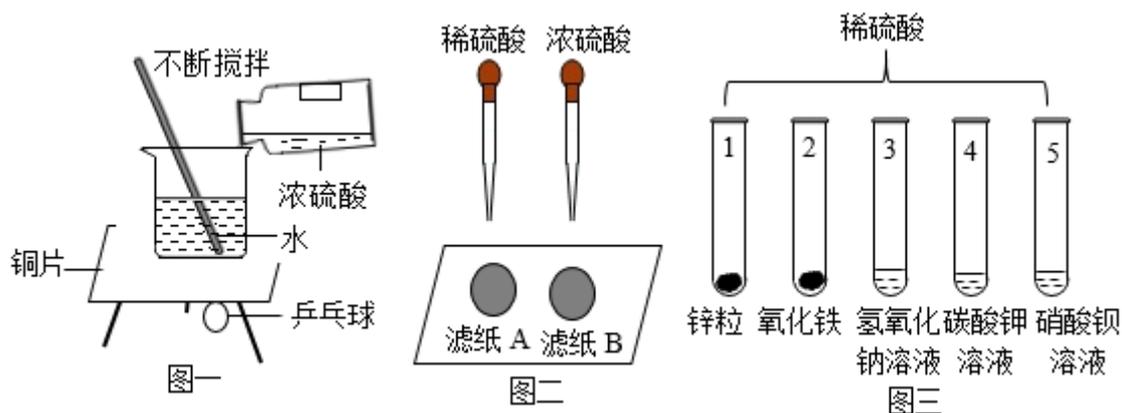
- A. 该实验是将稀盐酸逐渐加入到盛有氧化铜的容器中
- B. m 点表示氧化铜与稀盐酸恰好完全反应
- C. m 点和 n 点对应溶液中铜元素的质量不相等
- D. m 点和 n 点对应溶液蒸发结晶后得到的固体成分相同

11. 室温时,随着向盛有稀硫酸的烧杯中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,烧杯内溶液中的溶质质量变化如图所示(忽略溶液的变化),下列分析正确的是( )



- A. a 点溶液中有两种溶质
- B. b 点溶液中滴加紫色石蕊溶液,溶液变蓝
- C. c 点烧杯内液体的 pH=7
- D. d 点溶液中有较多的  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}^+$

12. 化学兴趣小组的同学在验证硫酸的性质时,进行了以下实验。



(实验一) 浓硫酸稀释过程中的能量变化。

图一实验中,观察到用石蜡固定在铜片下的乒乓球脱落,此现象说明浓硫酸溶于水\_\_\_\_\_。

(实验二) 溶液浓度对硫酸化学性质的影响。

图二实验中,观察到很快变黑的是滤纸\_\_\_\_\_(填“A”或“B”),由此可知,硫酸溶液的浓度不同,腐蚀性不同。

(实验三) 稀硫酸的化学性质。

小组同学按图三进行实验。

(1)试管 1 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)试管 2 中可观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(3)向试管 3 中滴加了足量的稀硫酸仍无明显现象,要证明二者已经发生反应,可选用\_\_\_\_\_(填字母序号)继续进行实验,以达到实验目的。

- A 酚酞溶液
- B 氯化钡溶液
- C 硫酸铜溶液

(4)小组同学将 4、5 两支试管反应后的物质倒入同一洁净的烧杯中，充分反应后过滤，得到无色滤液和白色沉淀。同学们对白色沉淀的成分产生了兴趣，继续进行实验。

(提出问题) 白色沉淀的成分是什么?

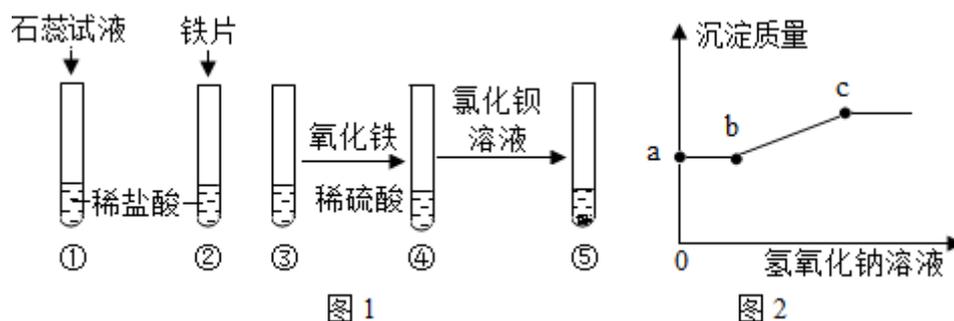
(作出猜想) 猜想一: \_\_\_\_\_ 猜想二:  $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{BaCO}_3$

(实验与结论)

实验操作	实验现象	实验结论
取少量白色沉淀与试管中，向其中加入足量的稀盐酸。	_____。 _____。	猜想二成立。

实验结束后，在老师指导下同学们对废液缸中的固体物质进行了回收。在检验废液时发现硫酸过量，为防止其污染环境，从实验成本的角度考虑，向该废液中加入适量的\_\_\_\_\_ (填一种具体物质)，处理后再排放。

13. 某化学兴趣小组同学为探究盐酸的化学性质，做了如下实验:



(1) 试管①中的现象是\_\_\_\_\_，反应后试管②中一定有的阳离子是\_\_\_\_\_ (写离子符号)。

(2) 试管③中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 实验中发现试管④中固体全部溶解，试管⑤中产生白色沉淀，接着向试管⑤中滴加氢氧化钠溶液，产生沉淀的质量与加入氢氧化钠溶液的质量关系，如图 2 所示。

则试管④中的溶质有\_\_\_\_\_；图 2 中 a~b 段对应溶液中一定发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

#### 考点 04 常见碱的物理性质及用途

14. 有关 NaOH 说法错误的是( )

- A. NaOH 固体能吸收水蒸气而潮解 B. 浓 NaOH 溶液可用于吸收  $\text{CO}_2$

- C. NaOH 是所有气体的干燥剂      D. NaOH 包装箱上张贴的标识是



15. 下列关于碱的描述，正确的是( )

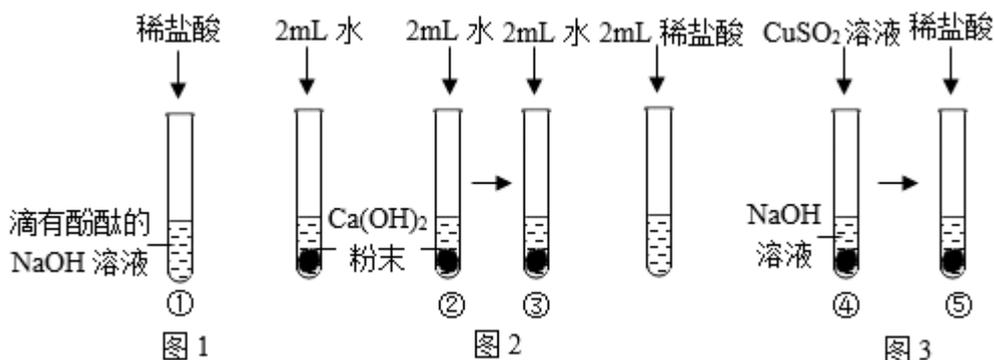
- A. 氨水( $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )属于碱  
 B. 难溶性的碱都是白色的  
 C. 碱都可用于治疗胃酸过多  
 D. 碱都能使酚酞溶液变成红色

16. 下列关于 NaOH 和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的用途中错误的是( )

- A. 用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  制波尔多液      B. 用  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  改良酸性土壤  
 C. 用 NaOH 溶液检验  $\text{CO}_2$       D. 用 NaOH 固体干燥某些气体

### 考点 05 碱的化学性质

17. (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  $\text{pH}=2$ 。

II、分别称取 0.5g 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  $\text{pH}=12$ ，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。

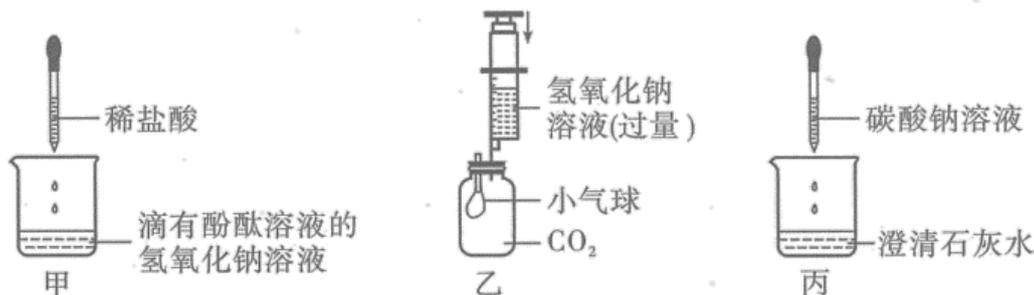
【实验探究二】取试管①反应后的溶液逐滴滴入试管⑤中，直至过量，边加边振荡。

(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\_\_\_\_\_。

18. (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  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

猜想二：只有  $\text{NaOH}$

猜想三： $\text{NaOH}$  和  $\text{Ca}(\text{OH})_2$

猜想四： $\text{NaOH}$  和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

你认为以上猜想中，不合理的是猜想\_\_\_\_\_。

**【查阅资料】**

CaCl<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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。

**考点 06 碱的变质探究**

19. 实验室有一瓶长期放置的氢氧化钠固体，某兴趣小组同学欲对该固体变质情况进行探究。

**I、固体的成分分析**

**【提出问题】**该瓶氢氧化钠固体是否变质，变质情况如何？

**【查阅资料】**①氢氧化钠在空气中容易变质但不会转化为 NaHCO<sub>3</sub>；

②CaCl<sub>2</sub> 溶液的 pH=7，碳酸钠溶液的 pH>7

③CaCl<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+2NaCl

Ca(OH)<sub>2</sub>+Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>=CaCO<sub>3</sub>↓+2NaOH

④碱石灰是 CaO 和 NaOH 的混合物

**【提出猜想】**猜想 I：固体未变质

猜想 II：固体全部变质

猜想 III：固体部分变质

**【原因分析】**氢氧化钠在空气中变质的原因是\_\_\_\_\_（用化学方程式表示）。

**【进行实验】**小聪同学取少量样品于烧杯中，用足量水溶解，再向溶液中滴入几滴酚酞试液，溶液变红，由此他得出猜想 I 正确，但其他同学很快予以否定，否定的理由是\_\_\_\_\_，为了进一步得出结论，组内其他三位同学分别取小聪实验后的溶液于试管中，进行如下表所示实验。

同学	小红	小美	小伍
实验操作	加入适量氢氧化钙溶液	加入过量氯化钙溶液	加入过量稀硫酸

**【实验结论】**小红、小美的实验中都观察到有白色沉淀生成且溶液仍是红色，于是他们都得出猜想 III 正确。

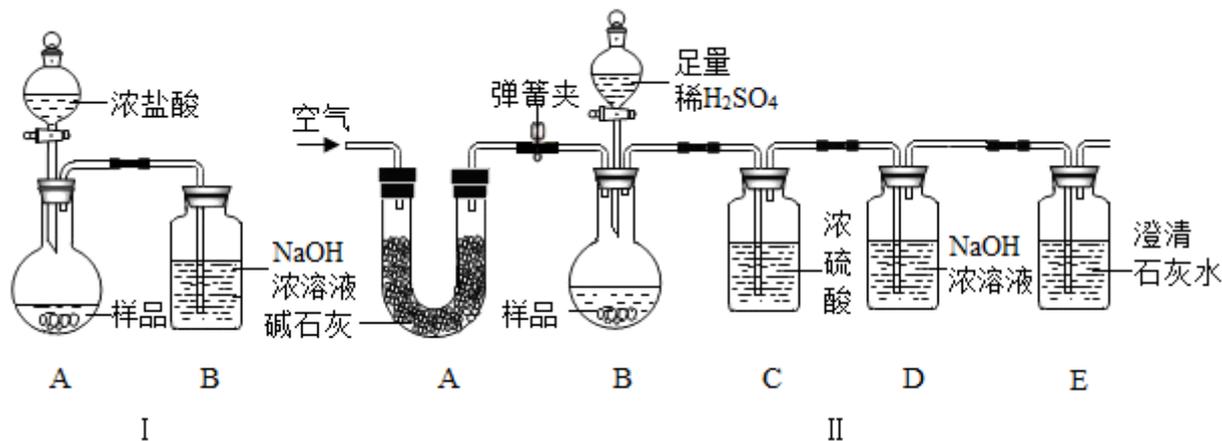
**【反思评价】**（一）老师指出，仅凭小红的实验操作和现象无法确定猜想 III 正确，理由是

(二) 根据小美的结论推测小伍实验现象是\_\_\_\_\_

## II、固体中各成分含量

【提出问题】如何测定变质的氢氧化钠固体中碳酸钠的质量分数？

【进行实验】化学小组同学设计了如下实验装置。



①小明同学认为通过测定装置 I 中反应前后 B 的质量差，再通过相应计算，就可测定  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的纯度，小组内同学通过讨论认为不可以，其理由可能是\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_；

②小刚同学在大家讨论的基础上，设计了装置 II。请分析：装置 II 中 A 的作用\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_；若无装置 C，对测定结果造成的影响是\_\_\_\_\_（填“偏大”、“偏小”或“无影响”）；

【实验结论】称取 10g 样品于圆底烧瓶中，实验结束后，测得装置 D 增重 2.2g，请你计算出样品中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  质量分数。（写出计算过程）

【反思评价】①联想到空气中有  $\text{CO}_2$ ，所以实验室中的氢氧化钠应\_\_\_\_\_保存。

②若将上述 5g 氢氧化钠固体全部溶解在 45g 水中，得到的溶液中氢氧化钠质量分数\_\_\_\_\_10%（填“大于”、“小于”或“等于”）。

20.（2022 年四川省凉山州中考）农场需用熟石灰改良酸性土壤，为了确保改良效果，需要对库存的熟石灰是否变质进行检测。农场实验室取了一定量的熟石灰样品，对其成分进行如下探究。

[提出问题]熟石灰样品的成分是什么？

[作出猜想]猜想一：\_\_\_\_\_

猜想二：CaCO<sub>3</sub> 和 Ca(OH)<sub>2</sub>

猜想三：CaCO<sub>3</sub>

[资料查阅]氢氧化钙微溶于水

[实验步骤与现象]

步骤	操作	现象
1	取 1g 样品于试管中,加入 10ml 蒸馏水充分振荡	得到上层清液和下层固体
2	向步骤 1 后的试管中滴加几滴酚酞	溶液变红
3	向步骤 2 后的试管中逐滴滴加稀盐酸	溶液由红色变为无色, 固体物质消失, 并产生气泡

[实验分析]

(1) 实验人员根据步骤 I 认为猜想三正确。其实该结论并不严密, 请说明理由

\_\_\_\_\_。

(2) 解释步骤 3 有气泡产生的原因(用化学方程式表示)\_\_\_\_\_。

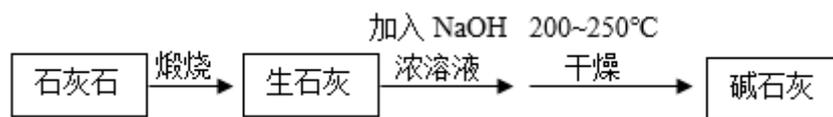
[实验结论]通过以上实验可以知道猜想\_\_\_\_\_正确。

[评价与反思]熟石灰存放时应密封保存。农业上使用库存较久的熟石灰时要检测其成分。

21. (2022 广西桂林中考) 实验室里有一瓶未盖瓶塞的碱石灰, 某学习小组的同学在老师的指导下, 以“碱石灰成分和性质”为主题开展项目式学习。

任务一: 查阅资料认识碱石灰

I、制碱石灰的流程:



II、Ca(OH)<sub>2</sub> 的分解温度是 580°C; NaOH 受热不分解。

(1) 煅烧石灰石发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

(2) 上述制得的碱石灰主要含有 NaOH、\_\_\_\_\_和少量水。

任务二: 探究未盖瓶塞的“碱石灰”样品的成分

【作出猜想】样品中的成分可能有下列几种:

猜想 1: Ca(OH)<sub>2</sub>、NaOH

猜想 2:  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Ca(OH)}_2$ 、 $\text{NaOH}$

猜想 3:  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

猜想 4:  $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3$

【实验探究】该小组同学设计并进行了如下实验（已知  $\text{BaCl}_2$  溶液呈中性）。

实验步骤	现象	结论
①取 5 g“碱石灰”样品于烧杯中，加入 50 g 水，充分搅拌后，静置	烧杯底部有白色固体	猜想 1 不正确
②取①烧杯中上层清液少许，加入试剂 X	无明显现象	猜想 2 不正确
③取①烧杯中上层清液少许，滴 2 滴酚酞溶液	溶液变红	猜想 3 正确，而猜想 4 不正确
④取③变红的溶液，加入过量 $\text{BaCl}_2$ 溶液	_____	

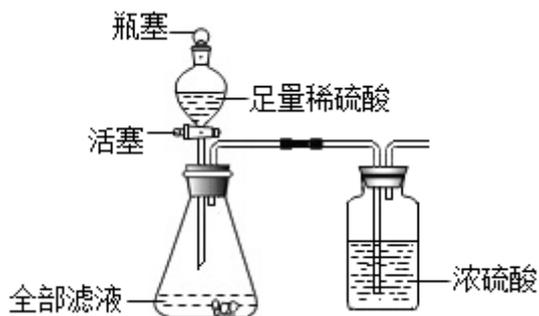
【反思评价】

(3) 实验①方案不严密，理由是\_\_\_\_\_。

(4) 试剂 X 可选用\_\_\_\_\_（填字母序号）。

A. 氯化铁溶液      B. 稀盐酸      C. 碳酸钠溶液

任务三：测定未盖瓶塞的“碱石灰”样品中各成分的含量。小组同学另取“碱石灰”样品 10.00g，加入 100.00g 水，充分搅拌、过滤后，按如图进行实验。



实验记录如下表。

滤渣质量	活塞关闭时整个装置总质量（仪器+药品）	打开瓶塞和活塞反应完成后整个装置总质量（仪器+药品）
8.00 g	442.64g	442.20g

【结论与评价】

(5) 根据数据可计算原样品中各成分的含量，其中  $\text{NaOH}$  的质量分数是\_\_\_\_\_。

(6) 该小组同学按上述实验规范操作，测得样品中  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的质量分数偏小，原因是

22. 氢氧化钠露置在空气中会与二氧化碳反应而变质

【提出问题】二氧化碳与氢氧化钠溶液反应没有明显现象，从哪些视角可以证明  $\text{CO}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液发生了反应？

【作出猜想】猜想一：从生成物的视角；猜想二：从\_\_\_\_\_的视角；猜想三：从能量变化的视角.....

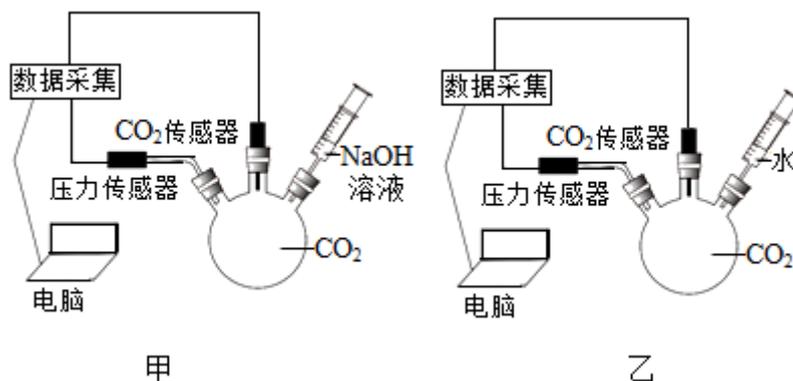
【实验探究 1】第一组同学分别取反应后的溶液少许于试管中，按如下四种方案实验：

- A. 滴加酚酞试液，若变红则说明没发生反应；
- B. 滴加  $\text{BaCl}_2$  溶液，若有白色沉淀生成，则说明发生了反应；
- C. 滴加澄清石灰水，若有白色沉淀生成，则说明发生了化学反应；
- D. 滴加足量的稀盐酸，若产生能使澄清石灰水变浑浊的气体，则说明发生了反应。

①该小组同学通过讨论，一致认为\_\_\_\_\_方案是不正确的，原因是\_\_\_\_\_。

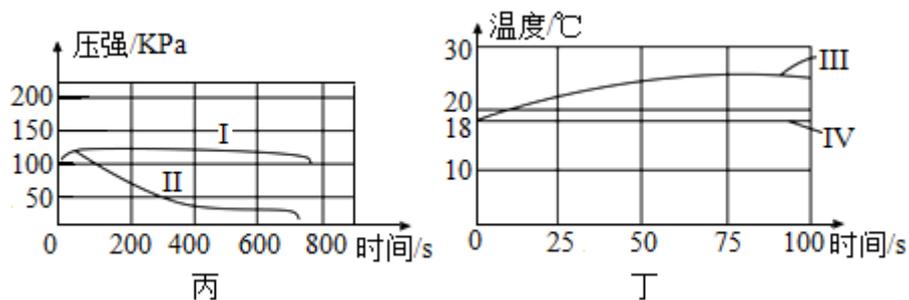
②若方案 B 正确，请写出此方案涉及的化学反应方程式\_\_\_\_\_。

【实验探究 2】第二组同学利用压强传感器和  $\text{CO}_2$  传感器设计了如图甲、乙两个实验装置，并进行实验，得到了压强随时间变化的曲线（如图丙）



①设计图乙实验的目的是\_\_\_\_\_。

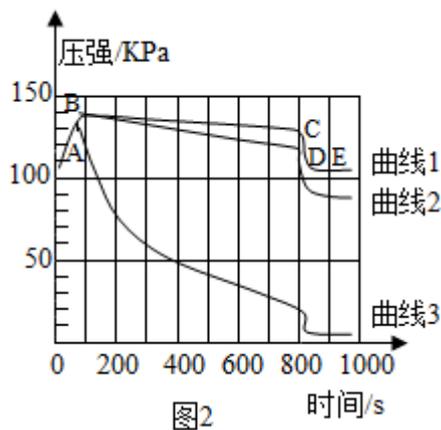
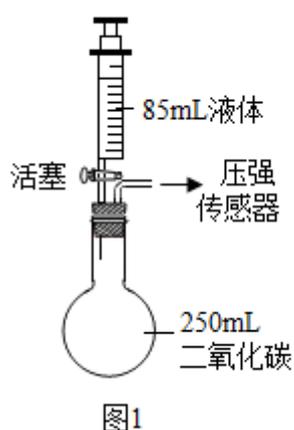
②图丙中曲线\_\_\_\_\_（填 I 或者 II）表示  $\text{CO}_2$  和  $\text{NaOH}$  溶液的反应。



【实验探究 3】化学反应常常伴随着能量的变化，第三组同学利用温度传感器获得了实验过程中温度随时间变化的曲线（如图丁），曲线 III 为  $\text{CO}_2$  与  $\text{NaOH}$  溶液的反应，曲线 IV 为  $\text{CO}_2$  与水的反应。由此证明  $\text{CO}_2$  与  $\text{NaOH}$  反应是\_\_\_\_\_反应（填：“吸热”、“放热”）

【拓展延伸】查阅资料， $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液与  $\text{CO}_2$  也会发生反应： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaHCO}_3$  当 10g8% 的  $\text{NaOH}$  溶液通入一定体积的  $\text{CO}_2$  后，所得溶液中的溶质是  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$ ，则参加反应的  $\text{CO}_2$  的体积范围\_\_\_\_\_（该状况下， $\text{CO}_2$  的密度为 2g/L）

【实验探究 4】第四组同学对二氧化碳的性质再探究。实验步骤如下：



(1) 图 1 所示装置的气密性良好，三个 250mL 的烧瓶内收集满  $\text{CO}_2$  气体，三个注射器内各装有 85mL 的液体（分别是水、饱和石灰水、40%的氢氧化钠溶液）。连接好装置和压强传感器。

(2) 三位同学同时迅速将注射器内 85mL 的液体（水、饱和石灰水、40%的氢氧化钠溶液）注入各自烧瓶中，关闭活塞。

(3) 一段时间后，三位同学同时振荡烧瓶。观察烧瓶内气压随时间变化的曲线（如图 2）

①导致曲线 1 中 CD 段气压急速减小的操作是\_\_\_\_\_。在不改变装置和药品的情 况下，进一步降低 E 点的方法是\_\_\_\_\_。

②曲线 2 中发生的反应方程式为\_\_\_\_\_。

③曲线 2 与曲线 3 差异较大的原因是\_\_\_\_\_。

④对比曲线 1、2、3，不能得出的结论是\_\_\_\_\_（填序号）。

- A.  $\text{CO}_2$  能与水发生反应
- B. 1 体积水约溶解 1 体积  $\text{CO}_2$ ;
- C.  $\text{CO}_2$  能与  $\text{NaOH}$  溶液发生反应
- D. 检验  $\text{CO}_2$  用饱和澄清石灰水较合适
- E. 吸收  $\text{CO}_2$  用  $\text{NaOH}$  溶液较合适

### 07 溶液的酸碱度---pH

23. (2022 年四川省成都市中考) 部分水果及饮料的 pH 如下:



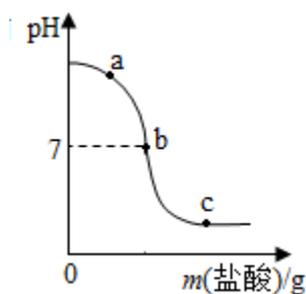
下列说法正确的是( )

- A. 西瓜汁显碱性
- B. 橘子汁中滴入酚酞，溶液变红
- C. 苏打水显酸性
- D. 胃酸过多的人应该少饮柠檬水

24. (2022 年百色市中考) 芋头皮上含有一种叫皂角素的碱性物质，皮肤沾上它会奇痒难忍。生活中的下列物质可用来止痒的是( )

- A. 牙膏(pH=9.0)
- B. 食醋(pH~2.5)
- C. 肥皂(pH=10.0)
- D. 洗洁精(pH~7.5)

25. 为测定  $\text{NaOH}$  溶液中溶质的质量分数，向盛有一定量  $\text{NaOH}$  溶液的锥形瓶中滴加几滴酚酞溶液，再逐滴滴加已知溶质质量分数的稀盐酸，边滴边振荡、室温下用 pH 计测得锥形瓶中溶液 pH 变化如图。下列相关叙述正确的是( )



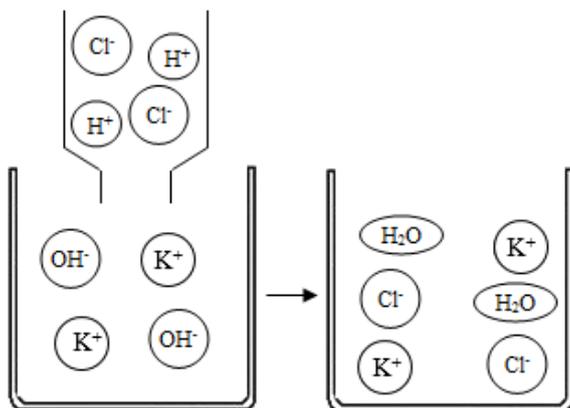
- A. 锥形瓶中溶液为无色时其  $\text{pH}=7$
- B. a 点溶液能使紫色石蕊溶液变红
- C. b 点时盐酸与  $\text{NaOH}$  恰好完全反应
- D. c 点溶液的溶质有  $\text{NaCl}$  和  $\text{NaOH}$

### 考点 08 中和反应及应用

26. (2022·山东青岛·中考真题) 胃酸的主要成分是盐酸。下列是某些药物的主要成分, 其中不能用来治疗胃酸过多的是( )

- A.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$     B.  $\text{Al}(\text{OH})_3$     C.  $\text{MgCO}_3$     D.  $\text{FeSO}_4$

27. (2022·广西贵港·中考真题) 如图是氢氧化钾溶液与稀盐酸反应的微观示意图, 下列有关该反应的说法错误的是( )

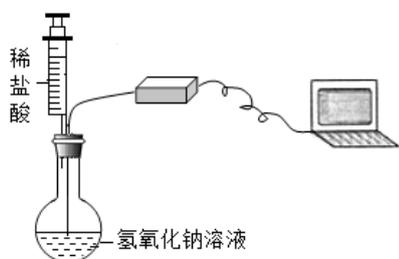


- A. 生成的氯化钾由离子构成  
B. 反应前后氯离子的数目不变  
C. 反应的实质是  $\text{OH}^-$  与  $\text{H}^+$  结合生成  $\text{H}_2\text{O}$   
D. 反应后溶液中存在的微粒只有  $\text{K}^+$ 、 $\text{Cl}^-$

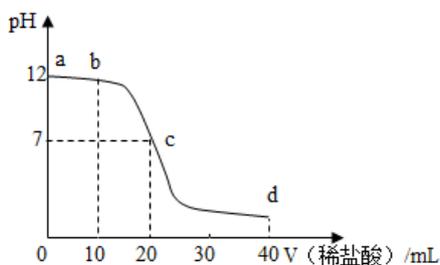
28. 中和反应在生活生产中有广泛的应用, 下列做法不是利用中和反应原理的是( )

- A. 蚊虫叮咬后涂抹肥皂水止痛消肿    B. 用含氢氧化镁的药物治理胃酸过多  
C. 用熟石灰和硫酸铜配制波尔多液    D. 用氢氧化钠溶液洗涤石油产品中残留硫酸

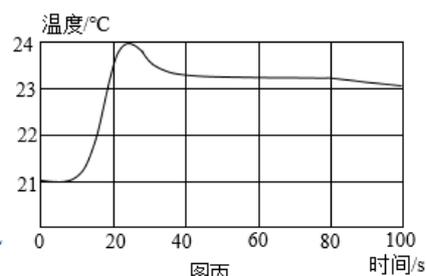
29. (2022·四川眉山·中考真题) 如图甲所示装置, 同学们借助传感器监测溶液 pH 和温度的变化情况来探究稀盐酸和氢氧化钠溶液的反应, 图乙为反应过程中溶液的 pH 变化曲线, 图丙为反应过程中溶液温度的变化曲线, 则下列说法正确的是( )



图甲



图乙



图丙

- A. 该反应属于化合反应  
B. 由图丙可知该反应为吸热反应

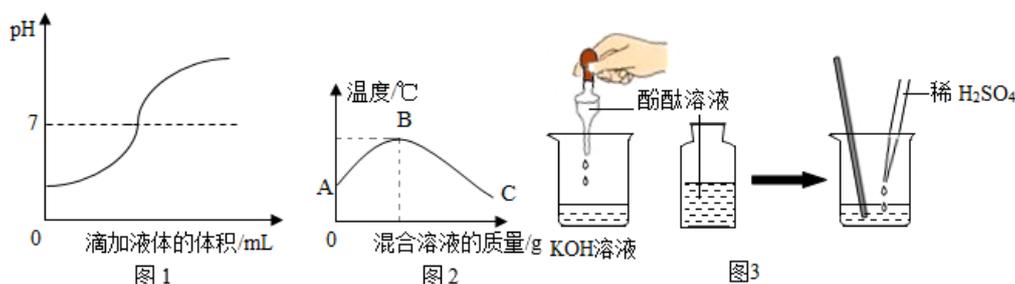
C. 图乙曲线的 c 点表示该反应恰好完全反应

D. 图乙曲线的 d 点溶液中溶质为 NaCl

### 考点 09 中和反应的探究

30. (2022 年山东省泰安市中考) 在学习了常见的酸和碱后, 某化学兴趣小组的同学围绕“酸碱中和反应”, 在老师引导下开展实验探究活动, 请你参与下列活动。

【实验探究】将氢氧化钾溶液与稀硫酸混合, 观察不到明显现象, 为证明氢氧化钾溶液与稀硫酸发生了反应, 三位同学进行了以下实验。



(1) 测定溶液 pH 变化的方法

甲同学在实验过程中测得 pH 变化如图 1 所示, 则该同学是将\_\_\_\_\_ (填字母序号)。

a. 氢氧化钾溶液滴入稀硫酸中

b. 稀硫酸滴入氢氧化钾溶液中

(2) 测混合过程中的温度变化

乙同学在实验过程中测得反应混合溶液的温度变化如图 2 所示, 说明稀硫酸与氢氧化钾溶液发生的反应是\_\_\_\_\_ (填“放热”或“吸热”) 反应。图 2 中 B 点表示的含义是\_\_\_\_\_。

(3) 借助于酸碱指示剂

丙同学通过图 3 所示实验, 他观察到溶液由红色变成无色, 也证明氢氧化钾溶液与稀硫酸发生了化学反应, 反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

【提出问题】针对反应后溶液中溶质的成分, 大家纷纷提出了猜想。

【猜想与假设】

猜想一: 只有  $K_2SO_4$ ; 猜想二: 有  $K_2SO_4$  和  $H_2SO_4$ ; 猜想三: 有  $K_2SO_4$  和 KOH

【进行实验】为了验证猜想, 学习小组选用  $Fe_2O_3$  粉末、 $BaCl_2$  溶液, 进行如下探究:

实验方案	实验操作	实验现象	实验结论
方案一	取少量反应后的溶液于试管中, 加入 $Fe_2O_3$ 粉末	_____	溶液中有 $H_2SO_4$ 猜想二正确

方案二	取少量反应后的溶液于试管中，滴加 $\text{BaCl}_2$ 溶液	②产生白色沉淀	溶液中有 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，猜想二正确
-----	-------------------------------------	---------	-------------------------------------

【实验结论】通过探究，同学们一致确定猜想二是正确的。

【评价与反思】

(4)丁同学针对上述方案提出疑问，认为方案二是不合理的，理由是\_\_\_\_\_。

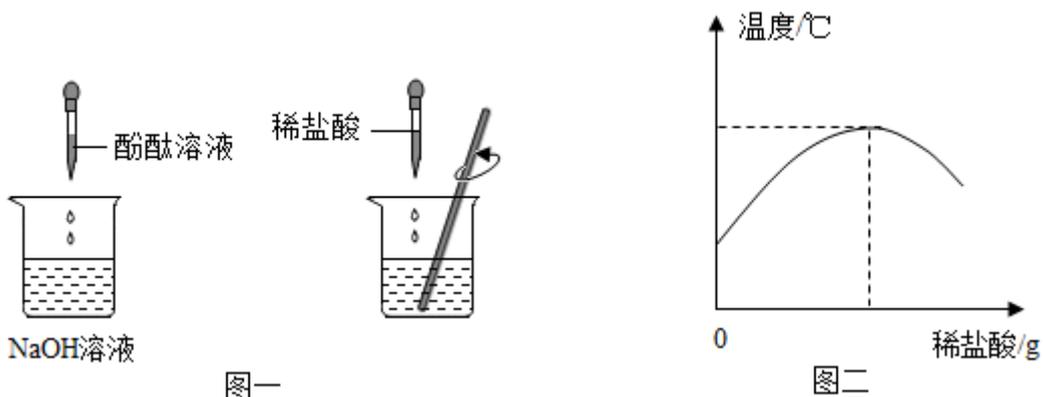
(5)同学们经过反思与讨论，最后认为方案一中的  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  粉末可以用下列的某些物质代替，也能得到同样的实验结论，请你选出可用药品的字母序号\_\_\_\_\_。

A. Mg B. CuO C. KCl D.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

(6)分析反应后所得溶液中溶质的成分时，除了考虑生成物外，还要考虑\_\_\_\_\_。

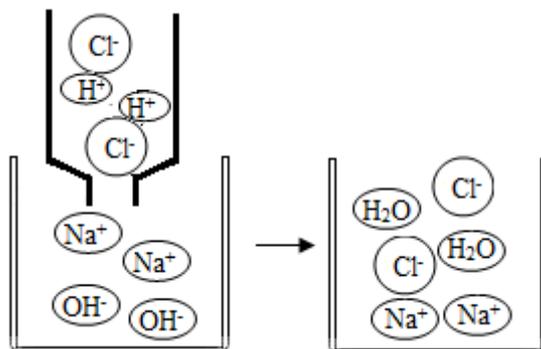
31. 在研究“酸碱中和反应”时，某兴趣小组同学想证明稀盐酸与氢氧化钠溶液混合后是否发生了化学反应，进行了如下探究：

(1)在盛有氢氧化钠的溶液的烧杯中入几滴酚酞溶液，再逐滴加入稀盐酸，并不断搅拌（如图一）。用数字化传感器测得盐酸与氢氧化钠溶液混合前后的温度变化情况（如图二）。



由实验现象和曲线变化情况可知，盐酸和氢氧化钠溶液发生了反应并\_\_\_\_\_（填“吸收”或“放出”）热量。

(2)从微观角度分析盐酸与氢氧化钠溶液的反应



由如图可知，该反应的微观实质是\_\_\_\_\_。

【交流讨论】同学们讨论后认为，如果盐酸和氢氧化钠减少（或消失），或者有新物质生成，都能证明反应已经发生。

（3）探究实验后烧杯中溶质的成分。

步骤	现象	结论
实验 1：取烧杯中的溶液少许于试管中，加入硫酸铜溶液	_____	证明没有 NaOH
实验 2：另取烧杯中的溶液少许于试管中，加入硝酸银溶液	出现白色沉淀	证明含有 HCl
实验 3：再取烧杯中的溶液少许于蒸发皿中，加热蒸干	有_____产生	证明有 NaCl 生成

【得出结论】氢氧化钠溶液和盐酸发生了中和反应。

【评价反思】

I. 有同学认为，仅通过实验 2 出“溶液中含有 HCl”证据不足，理由是\_\_\_\_\_。

II. 运用中和反应，可以解决生产，生活中的实际问题。如工厂用氨水（ $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ）处理废水中的硫酸，能得到一种氮肥—硫酸铵，写出该反应的化学方程式

III. 多角度认识化学反应是学习化学的重要方法。

真题实战练

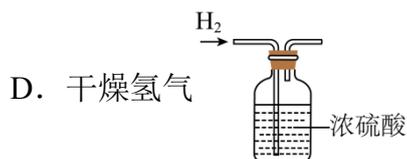
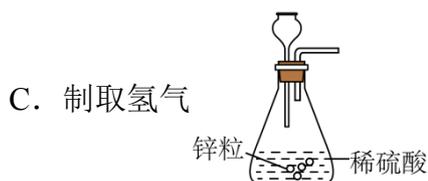
1.（2023 年甘肃省白银市中考）下列物质露置于空气中一段时间，质量会减少的是( )

A. 氢氧化钠            B. 浓硫酸            C. 浓盐酸            D. 食盐

2.（2023 年湖南省郴州市中考）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

3.（2023 年江苏省苏州市中考）在配制稀硫酸并制备氢气的实验中，下列装置和实验操作正确并规范的是( )



4. (2023 年安徽省中考) 硫酸是实验室常用的化学试剂。下列有关硫酸的说法, 错误的是( )

- A. 稀硫酸和锌反应制取氢气  
B. 含硫酸的废液可用熟石灰中和处理  
C. 稀硫酸的密度比水小  
D. 蘸取浓硫酸的木棍会变黑

5. (2023 年天津市中考) 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)

6. (2023 年重庆市中考 A 卷) 硫酸和盐酸是工农业生产中重要的两种酸。下列有关说法正确的是( )

- ①它们都能使紫色石蕊溶液变红  
②打开盛有浓盐酸的试剂瓶可观察到白雾, 说明分子在不断运动  
③将两瓶浓溶液敞放在空气中, 溶液质量都减小  
④稀硫酸和氯化钡溶液发生复分解反应生成盐酸

- A. ①②③④  
B. ①②④  
C. ①②③  
D. ①③

7. (2023 年江苏省苏州市中考) 常温下, 将 10 mL 5% NaOH 溶液逐滴加入盛有 5 mL 5% 稀盐酸 (含 2 滴酚酞) 的锥形瓶中, 边滴边振荡。下列有关说法正确的是( )

- A. 滴加过程中, 锥形瓶内溶液中  $\text{Na}^+$  的数目不断增加  
B. 滴加过程中, 溶液恰好由无色变为红色时, 溶液 pH 为 7  
C. 滴加过程中, 锥形瓶内溶液温度不断升高  
D. 滴加结束后, 取少量溶液蒸干, 所得白色固体是 NaCl

8. (2023 年吉林省中考化学真题) 下列实验, 不能证明氢氧化钠与稀盐酸发生化学反应的是( )

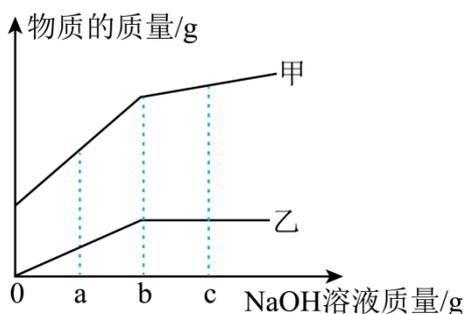
- A. 向滴有酚酞溶液的稀盐酸中, 逐滴加入稀氢氧化钠溶液  
B. 向滴有酚酞溶液的稀氢氧化钠溶液中, 逐滴加入足量的稀盐酸  
C. 取稀氢氧化钠溶液和稀盐酸混合后的溶液, 蒸干得到白色固体

D. 向稀氢氧化钠溶液中逐滴加入足量的稀盐酸，并不断测定混合溶液的 pH

9. (2022·四川巴中·中考真题) 常温下取稀盐酸与氢氧化钠反应后的溶液进行实验，下列能说明稀盐酸和氢氧化钠恰好完全反应的是( )

- A. 加入碳酸钙粉末，有气泡产生
- B. 加入  $\text{AgNO}_3$  溶液，有白色沉淀产生
- C. 加入酚酞溶液，溶液显红色
- D. 测定溶液的 pH， $\text{pH}=7$

10. (2023·内蒙古包头·中考真题) 常温下向一定量的稀盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液至过量，测得水的质量、氯化钠的质量随氢氧化钠溶液质量的变化关系如图所示。下列说法错误的是( )



- A. 乙表示的物质为氯化钠
  - B. 加入 b 克 NaOH 溶液时，恰好完全反应
  - C. 加入 c 克 NaOH 溶液时，所得溶液中的阴离子为  $\text{Cl}^-$
  - D. NaOH 溶液由 a 克递增到 b 克，所得溶液的酸性逐渐减弱
11. (2023·福建·中考真题) 为完成“自制酸碱指示剂”实践性作业，学习小组开展如下活动。

【查阅资料】某品种菊花的色素提取液具有如下特性：

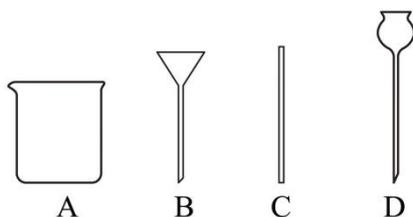
色素提取液	变色情况		
	滴入酸中	滴入水中	滴入碱中
紫色	红色	紫色	黄色

【动手操作】

取该品种菊花的新鲜花瓣放入研钵中捣烂，移入容器中，加入乙醇，搅拌后浸泡约 10min，再加入等体积蒸馏水混合并过滤，得到的色素提取液即为自制酸碱指示剂。

(1)“搅拌”的作用是\_\_\_\_\_。

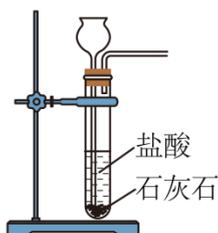
(2)若在实验室开展过滤操作，下列玻璃仪器无需用到的是\_\_\_\_\_ (填标号)。



(3)为验证自制酸碱指示剂在酸、碱性溶液中的颜色变化效果，可选择生活中常见的两种物质是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_。

**【实践应用】**

(4)用自制酸碱指示剂检验二氧化碳溶于水所得溶液的酸碱性。



①用上图所示装置制备二氧化碳。

a.反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

b.应选择的试剂是\_\_\_\_\_（填“浓盐酸”或“稀盐酸”）。

c.将块状石灰石放入试管的操作是\_\_\_\_\_。

②将二氧化碳通入水中一段时间，向所得溶液滴入自制酸碱指示剂，溶液变\_\_\_\_\_色。

12.（2023年重庆市中考B卷）微型化学实验，因节能环保备受青睐。某化学兴趣小组设计了图1、图2两个微型实验，据图回答下列问题。

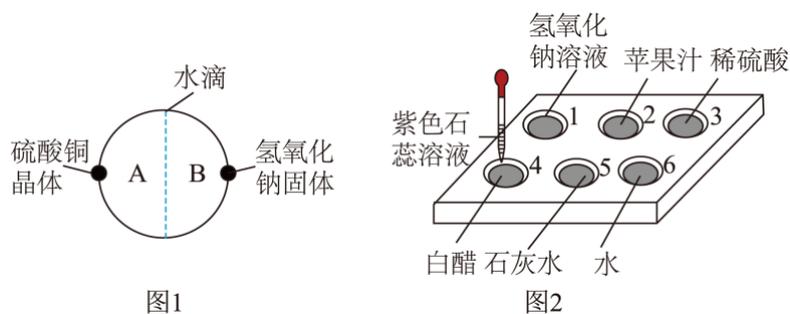


图1

图2

(1)如图1所示：在直径约为1.5cm的水滴两边，同时放少量硫酸铜晶体、氢氧化钠固体。已知：相对分子质量越大，微粒运动越慢，反之越快。实验中在\_\_\_\_\_（填“A”或“B”）区域会先出现沉淀，反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2)如图2所示：探究紫色石蕊溶液变色规律。

步骤1：向点滴板1~6号的孔穴中先加入如图2所示的试剂，再分别滴入2滴紫色石蕊溶液。

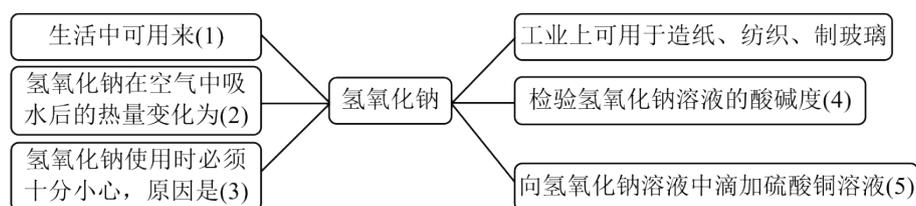
6号孔穴中水的作用是\_\_\_\_\_。

步骤 2: 将步骤 1 中所得的 1 号溶液和 4 号溶液互滴后溶液颜色发生明显变化, 选出下列组合中互滴后溶液颜色有明显变化的是\_\_\_\_\_ (填序号)。

A. 1 号、5 号      B. 1 号、3 号      C. 3 号、4 号      D. 4 号、5 号

步骤 3: 重复步骤 1, 用吸管向 5 号孔穴吹入人呼出的气体, 溶液表面出现白膜, 写出反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

13. (2023·山西·中考真题) 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\_\_\_\_\_。

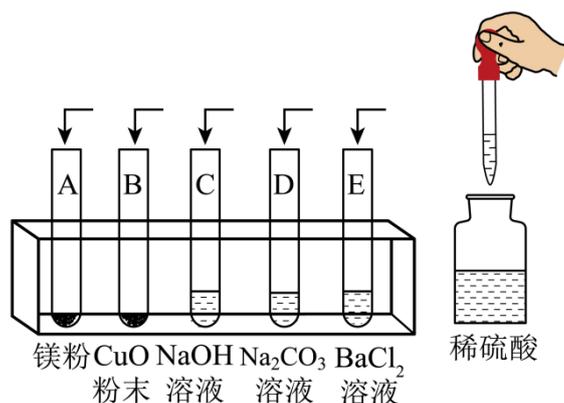
(2) 氢氧化钠在空气中吸水后的热量变化为\_\_\_\_\_。

(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\_\_\_\_\_。

14. (2023·广西·中考真题) 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  $\text{BaCl}_2$  溶液有白色沉淀出现

④ 滴入  $\text{CuCl}_2$  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)。

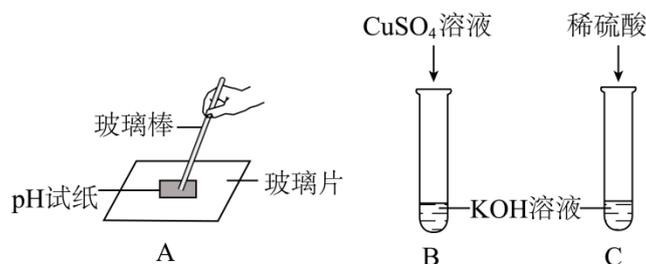
②步骤 3 中, 产生白色沉淀之前, 一定会发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

15. (2023 年辽宁省营口市中考化学真题) 学习完 NaOH 的性质后, 某兴趣小组对 KOH 的性质展开了如下探究:

【查阅资料】①KOH 为白色固体, 水溶液为无色; ②下表是部分物质的溶解性表 (室温)  
说明: “溶”表示该物质可溶于水, “不”表示该物质不溶于水。

	OH <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
K <sup>+</sup>	溶	溶
Cu <sup>2+</sup>	不	溶

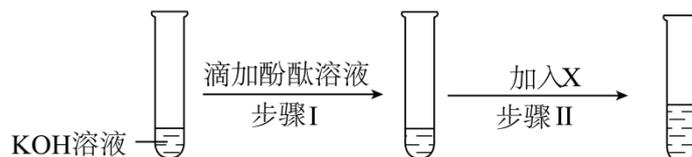
【设计实验】如图所示, 同学们用 KOH 溶液进行了下列实验:



(1)A 实验测得 KOH 溶液的 pH\_\_\_\_\_7 (填“>”“=”或“<”);

(2)B 试管中的现象是\_\_\_\_\_。

(3)C 试管中无明显现象, 为了证明二者发生反应, 同学们又设计如下实验:



①步骤 II 中若观察到\_\_\_\_\_, 可证明 C 中发生了化学反应;

②试写出步骤 II 中发生反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

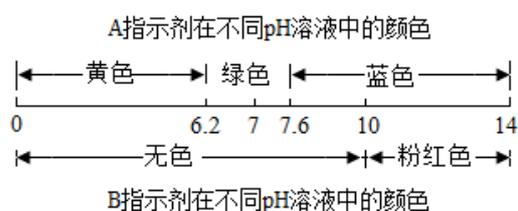
③同学们猜测反应后的溶液中可能含有 X, 可选择\_\_\_\_\_加以证明。

【得出结论】

(4)KOH 与 NaOH 化学性质相似，原因是\_\_\_\_\_。

重难创新练

1. 有 A、B 两种酸碱指示剂，常温下，它们显示的颜色与溶液 pH 的关系如图，它们在甲溶液和乙溶液中显示的颜色如表，下列判断错误的是( )



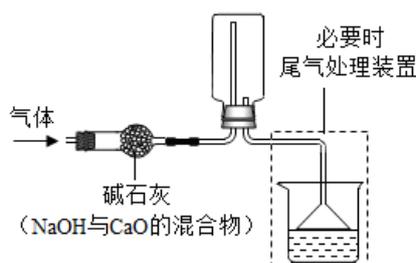
溶液	甲	乙
A	黄色	蓝色
B	无色	粉红色

- A. 甲溶液的 pH 可能为 5
- B. 乙溶液一定呈碱性
- C. 只用 B 指示剂就可鉴别甲溶液、乙溶液和蒸馏水三种液体
- D. 在滴有 A 指示剂的甲溶液中不断地加入乙溶液，最后溶液可能呈蓝色

2. 两种化学酸碱理论：①酸碱电离理论：电离时所生成的阳离子全部是  $H^+$  的化合物叫酸，电离时所生成的阴离子全部是  $OH^-$  的化合物叫碱。②酸碱质子理论：任何能给出质子 ( $H^+$ ) 的物质 (分子、原子或离子) 都是酸，任何能接受质子 ( $H^+$ ) 的物质 (分子、原子或离子) 都是碱。下列说法错误的是( )

- A. 酸碱电离理论认为酸碱是两种不同的物质
- B. 根据酸碱电离理论， $NaHSO_4$  属于酸， $Cu_2(OH)_2CO_3$  属于碱
- C. 酸碱质子理论认为酸和碱可以是分子，也可以是离子
- D. 酸碱质子理论扩大了酸和碱的范围，不再具有局限性

3. 下列几种气体可用右图所示装置干燥、收集的正确组合是( )



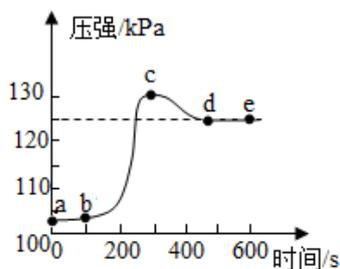
- ① $H_2$  ② $O_2$  ③ $CO_2$  ④ $SO_2$  ⑤ $CH_4$  ⑥ $NH_3$

- A. ①②③                      B. ②③⑤                      C. ③④⑥                      D. ①⑤⑥

4. 溶液的碱性强弱跟溶液中 OH<sup>-</sup> 的数量有关。一定体积的溶液中 OH<sup>-</sup> 数量越多，则溶液碱性越强。10%的 NaOH 溶液与 10%的 KOH 溶液(密度均为 1.1g/cm<sup>3</sup>)相比较，碱性更强的是( )

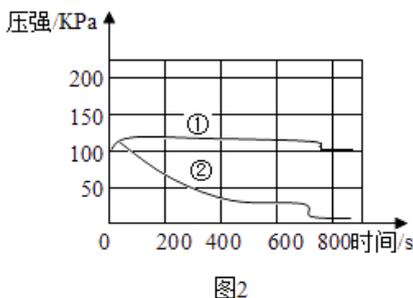
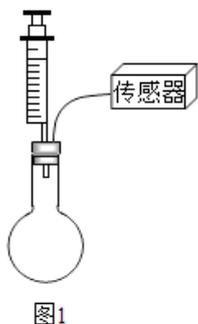
- A. NaOH                      B. KOH                      C. 一样强                      D. 无法比较

5. 生锈(铁锈的主要成分是 Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)的铁钉放入盛有稀盐酸的密闭容器中，用压强传感器测得容器内压强随时间的变化曲线如图所示。下列分析正确的是( )



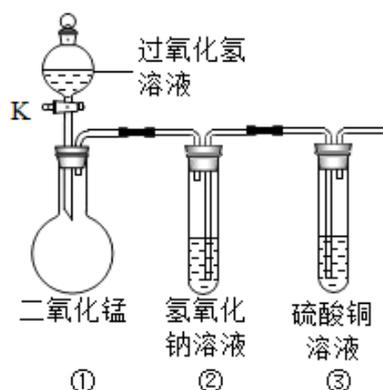
- A. ab 段的化学反应:  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$   
 B. bc 段的化学反应:  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 C. 影响 cd 段压强变化的主要因素是温度  
 D. d 点时恰好完全反应，且 d 点温度高于 a 点

6. 在圆底烧瓶中充满 CO<sub>2</sub>，通过注射器向瓶中分别加入同体积水和 NaOH 溶液。利用传感器得到的气压变化如图所示。下列说法错误的是( )



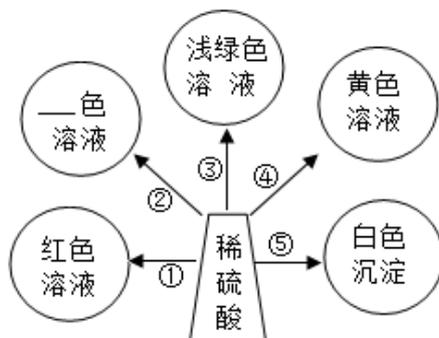
- A. 曲线②表示 NaOH 与 CO<sub>2</sub> 发生的反应  
 B. 该实验不能证明 NaOH 与 CO<sub>2</sub> 发生了化学反应  
 C. 刚开始压强增大是因为加入液体后气体被压缩  
 D. 800s 时，曲线①表示的溶液显酸性

7. 在“创新实验装置”的竞赛中，某些化学兴趣小组设计了如下图所示的装置(夹持仪器已略去)，引起同学们的兴趣。下图是四位同学对实验中的部分现象进行的预测，预测正确的是( )



- A. 打开活塞K, 装置①中会有气泡冒出, 黑色固体消失
- B. 打开活塞K, 装置②中会看到液面上升, 产生蓝色沉淀
- C. 打开活塞K, 装置②中会有气泡冒出
- D. 打开活塞K, 装置③中会有液体流入, 产生蓝色沉淀

8. 学了酸的化学性质, 某同学以稀硫酸为主题, 绘制了“多彩酸世界”思维导图。



(1) 若用  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  实现②, 会得到\_\_\_\_\_色溶液, 该溶液中可能有的溶质是\_\_\_\_\_ (填名称)。为验证该物质是否存在, 你认为可采用以下哪些物质可用来进行实验验证\_\_\_\_\_。

A 碳酸钠溶液 B 金属铜 C 酚酞试液 D 氯化钡溶液 E 氧化铜粉末

(2) 若想实现③, 得到浅绿色溶液, 可选用的单质是\_\_\_\_\_ (填化学式)。

(3) 若选用  $\text{BaCl}_2$  溶液实现⑤, 这个反应\_\_\_\_\_ (填“属于或“不属于”)酸的通性。

(4) 在生活中, 稀硫酸可以用来除铁锈, 反应原理是\_\_\_\_\_ (用化学方程式表示)。

9. 硝酸 ( $\text{HNO}_3$ ) 是实验室常见的一种酸。实验小组对硝酸的某些性质进行研究。

(1) I、挥发性

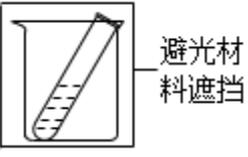
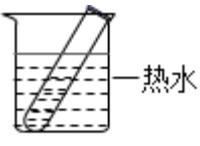
(实验1)取一瓶质量分数为68%的浓硝酸,打开瓶盖,遇潮湿的空气,瓶口可以看到\_\_\_\_\_,原因是\_\_\_\_\_。

(2) II、不稳定性

(查阅资料1)硝酸是无色液体,见光或受热分解生成红棕色的NO<sub>2</sub>气体、氧气及一种无色液体

硝酸分解的化学方程式为:\_\_\_\_\_。

(3)(实验2)取3份浓度和体积均相同的浓硝酸分别放入3支试管中,塞好塞子,放置在室外阳光充足的地方(气温为26°C)。记录溶液上方的气体颜色随时间的变化情况。

实验编号	①	②	③
实验条件			
实验现象	6分钟出现浅红棕色 15分钟红棕色比较明显 30分钟红棕色非常明显	60分钟无明显变化	3分钟出现浅红棕色 6分钟红棕色比较明显 10分钟红棕色非常明显

实验①、②对比是研究\_\_\_\_\_对浓硝酸稳定性的影响。

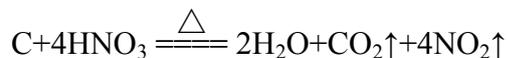
实验①、③对比可得出的结论是\_\_\_\_\_。

(查阅资料2)硝酸能够与金属氧化物反应生成盐和水。

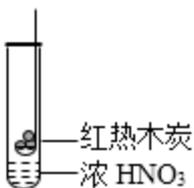
(实验3)向氧化铜粉末中加入硝酸,能够看到的现象是\_\_\_\_\_。

IV、氧化性

(查阅资料3)浓硝酸在加热条件下能与木炭发生反应:



(实验4)如图所示,将红热的木炭伸到浓硝酸上方,观察到有红棕色气体产生。请解释生成该红棕色气体的原因可能是\_\_\_\_\_。



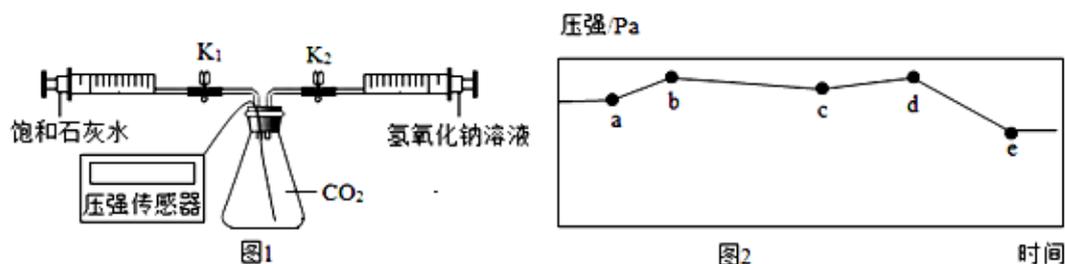
10. 实验室常用氢氧化钠溶液来吸收CO<sub>2</sub>,石灰水也能与CO<sub>2</sub>反应。

(提出问题)实验室可否用石灰水来吸收CO<sub>2</sub>呢?化学兴趣小组的同学对此展开探究。

(1)(提出猜想)小明:可用饱和石灰水吸收CO<sub>2</sub>;小亮:不可用饱和石灰水吸收CO<sub>2</sub>。

小明提出猜想的理由是氢氧化钙与  $\text{CO}_2$  反应。小亮提出猜想的理由是氢氧化钙溶液中溶质的含量低，因为\_\_\_\_\_。

为了验证他们的观点，同学们设计了 1 实验装置并用数字传感器记录数据。



(2) (进行实验)

- ①连接仪器，\_\_\_\_\_。
- ②按要求装入药品。夹紧  $\text{K}_1$ 、 $\text{K}_2$ ，打开压强传感器绘制初始波形图至 a 点(图 2)。
- ③打开  $\text{K}_1$ ，向装置中注入 50mL 饱和石灰水，完毕后再微微振荡装置。
- ④等曲线平衡后，打开  $\text{K}_2$ ，向装置中注入 50mL 氢氧化钠溶液，记录波形图。

(3) (分析与结论)

- ①ab 段压强增大的原因是\_\_\_\_\_。
- ②注入氢氧化钠溶液发生反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- ③通过\_\_\_\_\_两点的比较，说明小明的猜想不成立。通过数字化实验，同学们明白了实验室不能用石灰水来吸收  $\text{CO}_2$ 。

(4) (交流与评价)

- ①实验中最好用氢氧化钠\_\_\_\_\_ (选填“饱和”或“不饱和”)溶液。
- ②小燕认为 de 段压强明显减小的原因也可能是  $\text{CO}_2$  溶于水造成的，请分析整个波形图，说说你的观点\_\_\_\_\_。
- ③若在波形图上出现 e 后，再微微振荡装置，波形图会继续下降，理由是\_\_\_\_\_。

## 专题 07 常见的酸和碱

### 考点过关练

#### 考点 01 酸碱指示剂

1. 在  $\text{pH}=2$  的白醋中滴加石蕊溶液，溶液变( )

- A. 紫色      B. 红色      C. 无色      D. 蓝色

【答案】B

【解析】

白醋的  $\text{pH}=2$ ，溶液呈酸性，能使紫色石蕊溶液变红色，故选 B。

2. 向某无色溶液中滴入酚酞试液，酚酞变红色，则该溶液( )

- A. 一定是碱性溶液      B. 一定是碱溶液  
C. 一定是酸性溶液      D. 一定是酸溶液

【答案】A

【解析】能使无色酚酞溶液变红的溶液可以是碱溶液，比如氢氧化钠溶液，也有可能是某些盐溶液，比如碳酸钠溶液，故该溶液一定是碱性溶液。

答案：A。

3. 酸碱指示剂：

(1)能跟\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_的溶液起作用而显示\_\_\_\_\_的试剂。常见的指示剂有：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

(2)变色规律：

①石蕊溶液遇酸性溶液变成\_\_\_\_\_，遇碱性溶液变成\_\_\_\_\_。

②酚酞溶液遇酸性或中性溶液\_\_\_\_\_，遇碱性溶液变成\_\_\_\_\_。

(3)注意：

①酸碱指示剂与酸或碱的溶液作用时，变色的是\_\_\_\_\_，而不是酸或碱的溶液，并且“酸或碱的溶液”是指\_\_\_\_\_溶液，指示剂变色属于\_\_\_\_\_变化；

②酸溶液一定显酸性，显酸性\_\_\_\_\_是酸溶液；碱溶液一定显碱性，显碱性\_\_\_\_\_是碱溶液。

【答案】

(1)酸      碱      不同颜色      紫色石蕊溶液      无色酚酞溶液

(2)红色      蓝色      不变色      红色

(3)酸碱指示剂      酸性或碱性      化学      不一定      不一定

**【解析】**(1) 能跟酸或碱的溶液起作用而显示不同颜色的试剂。常见的指示剂有：紫色石蕊溶液和无色酚酞溶液；

(2) ①石蕊溶液遇酸性溶液变成红色，遇碱性溶液变成蓝色；

②酚酞溶液遇酸性或中性溶液不变色，遇碱性溶液变成红色；

(3) ①酸碱指示剂与酸或碱的溶液作用时，变色的是酸碱指示剂，而不是酸或碱的溶液，并且“酸或碱的溶液”是指酸性或碱性溶液，指示剂变色，有新物质生成，属于化学变化；

②酸溶液一定显酸性，显酸性不一定是酸溶液；碱溶液一定显碱性，显碱性不一定是碱溶液。

## 考点 02 常见的酸的物理性质

4. 下列物质露置于空气中一段时间，质量会减少的是( )

- A. 浓盐酸            B. 大理石            C. 浓硫酸            D. 氢氧化钠

**【答案】**A

**【解析】**A、浓盐酸具有挥发性，露置于空气中一段时间后，挥发出氯化氢气体，则溶液质量会减少，符合题意；

B、大理石露置于空气中一段时间质量几乎不变，不符合题意；

C、浓硫酸具有吸水性，露置于空气中一段时间后，会吸收空气中的水，则溶液质量会增多，不符合题意；

D、氢氧化钠露置于空气中一段时间会潮解同时会与空气中二氧化碳反应生成碳酸钠和水而变质，则质量会增加，不符合题意；故选：A。

5. 下列性质中属于物理性质的是( )

- A. 盐酸可以除去铁锈            B. 盐酸能使紫色石蕊溶液变红  
C. 浓盐酸在空气中易形成白雾            D. 盐酸遇金属铁会放出气体

**【答案】**C

**【解析】**A、盐酸可以除铁锈，是因为 HCl 和  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  发生化学反应生成氯化铁和水，属于化学性质，不符合题意；

B、盐酸能使紫色石蕊溶液变红，是因为生成了显红色的物质，属于化学性质，不符合题意；

C、浓盐酸在空气中易形成白雾，是因为浓盐酸易挥发，挥发出的氯化氢气体和水蒸气形成盐酸小液滴，属于物理性质，符合题意；

D、盐酸遇金属铁会放出气体，是因为盐酸和铁反应生成氢气，属于化学性质，不符合题意；故选：C。

6. 浓硫酸和浓盐酸敞口放置在空气中一段时间后，下列叙述正确的是( )

A. 质量都增加

B. 瓶口都会出现白雾

C. 溶质质量分数都减少

D. 都没有任何变化

【答案】C

【解析】A、浓盐酸具有挥发性，放置一段时间后，溶液的质量会减少，浓硫酸具有吸水性，敞口放置一段时间后会吸收空气中的水蒸气而使质量增加，A 不符合题意；

B、浓盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体溶于空气中的水蒸气形成盐酸小液滴而出现白雾，浓硫酸属于难挥发性酸，瓶口不会出现白雾，B 不符合题意；

C、浓盐酸具有挥发性，挥发氯化氢气体，溶质的质量会减少，溶质质量分数减少，浓硫酸具有吸水性，敞口放置一段时间后会吸收空气中的水蒸气而使质量增加，但溶质质量不变，溶质质量分数减少，C 符合题意；

D、综上所述，D 不符合题意；故选 C。

7. 下列关于浓硫酸的描述正确的是( )

A. 有脱水性可以作干燥剂

B. 与氧化铁反应生成硫酸铁和氢气

C. 有吸水性可以用来干燥氨气

D. 稀释浓硫酸时，切不可将水倒进浓硫酸中

【答案】D

【解析】A、浓硫酸有吸水性可以作某些气体的干燥剂，故错误；

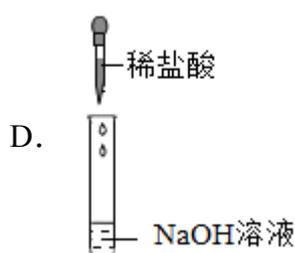
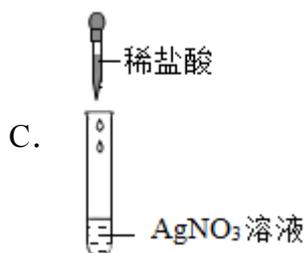
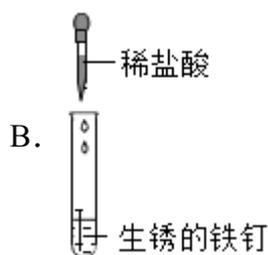
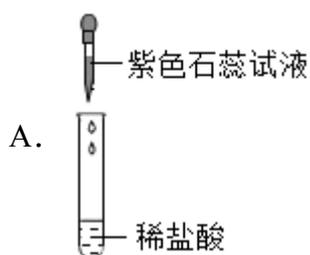
B、浓硫酸与氧化铁反应生成硫酸铁和水，故错误；

C、浓硫酸有吸水性，不可以用来干燥氨气，可以干燥二氧化碳、氯化氢等气体，故错误；

D、稀释浓硫酸时，切不可将水倒进浓硫酸中，防止液体飞溅，故正确。故选 D。

### 考点 03 酸的化学性质

8. 盐酸在生产和生活中的用途很广，能与多种物质发生反应。下列物质与盐酸反应时，能观察到白色沉淀的是( )



【答案】C

【解析】A、稀盐酸显酸性，能使紫色石蕊溶液变红色，故选项错误；

B、铁锈的主要成分是氧化铁，与盐酸反应生成氯化铁和水，会观察到铁锈逐渐溶解、溶液变黄色，故选项错误。

C、稀盐酸能与硝酸银溶液反应生成氯化银沉淀和硝酸，能观察到白色沉淀，故选项正确。

D、稀盐酸与氢氧化钠反应生成氯化钠和水，但无明显现象，故选项错误。

故选：C。

9. 小明在探究稀硫酸性质时，下列说法正确的是( )

A. 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与紫色石蕊试液反应后，溶液变蓝

B. 若能与 X 反应制取  $\text{H}_2$ ，则 X 是 Cu

C. 和金属氧化物反应，有盐和水生成

D. 若与 Y 发生中和反应，则 Y 一定是 NaOH

【答案】C

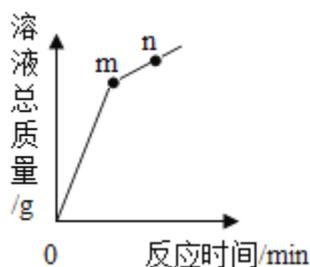
【解析】A、紫色石蕊溶液遇酸溶液变红，遇碱溶液变蓝，说法错误；

B、稀硫酸与 X 反应制取氢气，实验室常用锌与稀硫酸反应制取氢气，生成硫酸锌和氢气，则 X 是锌，说法错误；

C、硫酸与金属氧化物反应生成盐和水，说法正确；

D、酸与碱反应生成盐和水的反应叫做中和反应，若与 Y 发生中和反应，则 Y 是碱，不一定是氢氧化钠，说法错误；答案：C。

10. 氧化铜与稀盐酸发生反应时,容器中溶液总质量随时间的变化曲线如图所示。下列说法错误的是( )



A. 该实验是将稀盐酸逐渐加入到盛有氧化铜的容器中

B. m 点表示氧化铜与稀盐酸恰好完全反应

C. m 点和 n 点对应溶液中铜元素的质量不相等

D. m 点和 n 点对应溶液蒸发结晶后得到的固体成分相同

【答案】C。

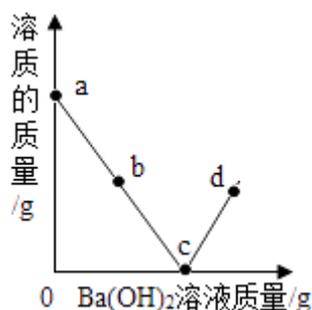
【解析】A、因为溶液的总质量起点为0，所以该实验是将稀盐酸逐渐加入到盛有氧化铜的容器中，选项A正确；

B、m点是曲线的转折点，此后溶液质量增加的幅度比m点前小，说明氧化铜已反应完，因此m点表示氧化铜与稀盐酸恰好完全反应，选项B正确；

C、m点时氧化铜与稀盐酸已恰好完全反应，此后只是向溶液中加入稀盐酸，溶液中氯化铜的质量不再增加，所以m点和n点对应溶液中氯化铜质量应相等，铜元素的质量也相等，题中所述m点和n点对应溶液中铜元素的质量不相等，说法错误。选项C错误；

D、虽然n点对应溶液中含盐酸，但盐酸具有挥发性，蒸发时挥发出去，所以m点和n点对应溶液蒸发结晶后得到的固体成分相同都是氯化铜，选项D正确。故选C。

11. 室温时,随着向盛有稀硫酸的烧杯中逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,烧杯内溶液中的溶质质量变化如图所示(忽略溶液的变化),下列分析正确的是( )



A.a 点溶液中有两种溶质

B.b 点溶液中滴加紫色石蕊溶液,溶液变蓝

C.c 点烧杯内液体的  $\text{pH}=7$

D.d 点溶液中有较多的  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{H}^+$

【答案】C

【解析】稀硫酸和  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液反应生成硫酸钡沉淀和水。

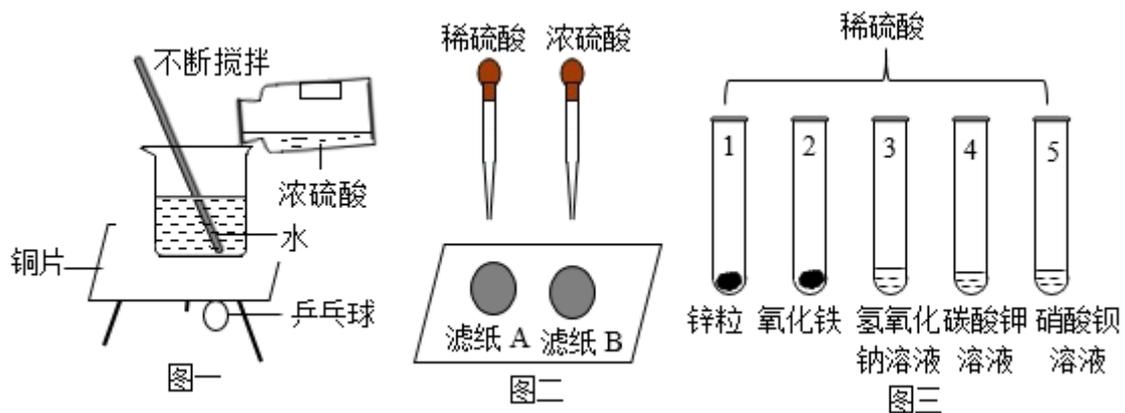
A. a 点溶液中只有硫酸一种溶质，不符合题意

B. b 点酸过量，溶液中滴加紫色石蕊溶液，溶液变红，不符合题意；

C. c 点烧杯内液体为水， $\text{pH}=7$ ，符合题意；

D. C 点硫酸完全反应，过 C 后的点，溶质只有氢氧化钡，d 点溶液中有较多的  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$ ，不符合题意；选 C

12. 化学兴趣小组的同学在验证硫酸的性质时，进行了以下实验。



(实验一) 浓硫酸稀释过程中的能量变化。

图一实验中，观察到用石蜡固定在铜片下的乒乓球脱落，此现象说明浓硫酸溶于水\_\_\_\_\_。

(实验二) 溶液浓度对硫酸化学性质的影响。

图二实验中，观察到很快变黑的是滤纸\_\_\_\_\_ (填“A”或“B”)，由此可知，硫酸溶液的浓度不同，腐蚀性不同。

(实验三) 稀硫酸的化学性质。

小组同学按图三进行实验。

(1) 试管 1 中发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(2) 试管 2 中可观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(3) 向试管 3 中滴加了足量的稀硫酸仍无明显现象，要证明二者已经发生反应，可选用\_\_\_\_\_ (填字母序号) 继续进行实验，以达到实验目的。

A 酚酞溶液      B 氯化钡溶液      C 硫酸铜溶液

(4) 小组同学将 4、5 两支试管反应后的物质倒入同一洁净的烧杯中，充分反应后过滤，得到无色滤液和白色沉淀。同学们对白色沉淀的成分产生了兴趣，继续进行实验。

(提出问题) 白色沉淀的成分是什么？

(作出猜想) 猜想一：\_\_\_\_\_      猜想二：BaSO<sub>4</sub>、BaCO<sub>3</sub>

(实验与结论)

实验操作	实验现象	实验结论
取少量白色沉淀与试管中，向其中加入足量的稀盐酸。	_____。 _____。	猜想二成立。

实验结束后，在老师指导下同学们对废液缸中的固体物质进行了回收。在检验废液时发现硫酸过量，为防止其污染环境，从实验成本的角度考虑，向该废液中加入适量的\_\_\_\_\_ (填一种具体物质)，处理后再排放。

**【答案】**

(实验一) 放热

(实验二) B

(实验三) (1) $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$  (2)红棕色固体逐渐溶解，溶液变为黄色 (3)A  
(4) $BaSO_4$  (实验与结论) 有气泡产生，白色沉淀部分溶解 熟石灰

**【解析】**

[实验一]

图一实验中，观察到用石蜡固定在铜片下的乒乓球脱落，石蜡受热熔化，此现象说明浓硫酸溶于水放热；

[实验二]

浓硫酸具有脱水性，能将滤纸碳化，而稀硫酸不能，图二实验中，观察到很快变黑的是滤纸B，由此可知，硫酸溶液的浓度不同，腐蚀性不同；

[实验三]

(1) 锌和稀硫酸反应生成硫酸锌和氢气，该反应的化学方程式： $Zn+H_2SO_4=ZnSO_4+H_2\uparrow$ ；

(2) 试管 2 稀硫酸和氧化铁反应生成硫酸铁和水，氧化铁是红棕色固体与稀硫酸酸反应，红棕色固体逐渐溶解，溶液变为黄色；

(3) A、氢氧化钠溶液中滴加酚酞溶液，溶液变红，再滴加稀硫酸，溶液由红色变成无色，证明二者反生反应；

B、氢氧化钠溶液中滴加稀氯化钡溶液，氯化钡与氢氧化钠不反应，再滴加稀硫酸溶液，稀硫酸与氯化钡反应有白色沉淀生成，不能证明稀硫酸与氢氧化钠发生反应；

C、氢氧化钠溶液与硫酸铜反应生成氢氧化铜与硫酸钠，再滴加稀硫酸，氢氧化铜溶解，不能证明稀硫酸与氢氧化钠溶液反应；

答案：A；

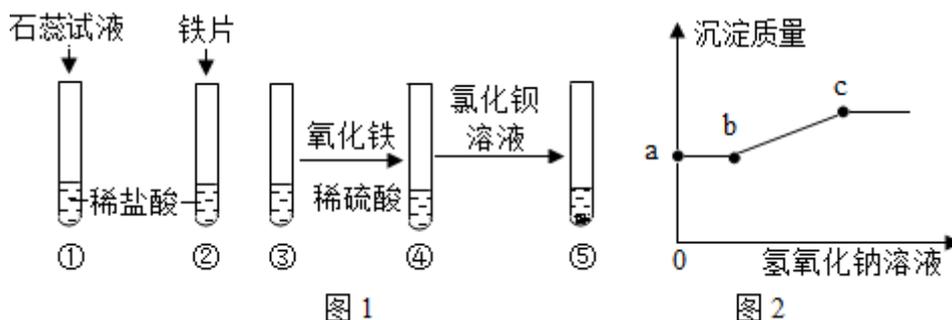
[做出猜想]

碳酸钾与硝酸钡反应生成硝酸钾和碳酸钡沉淀，硫酸钾与硝酸钡反应生成硝酸钾和硫酸钡沉淀，所以猜想一： $BaSO_4$ ；

[实验与结论]

猜想一、二都有硫酸钡，只需证明有碳酸钡即可，碳酸钡与稀盐酸反应生成氯化钡、水和二氧化碳气体，有气泡产生，白色沉淀部分溶解，证明猜想而成立；在检验废液时发现硫酸过量，为防止其污染环境，从实验成本的角度考虑，向该废液中加入适量的氢氧化钙，硫酸与氢氧化钙发生中和反应，产物不会污染环境，处理后再排放。

13. 某化学兴趣小组同学为探究盐酸的化学性质，做了如下实验：



(1) 试管①中的现象是\_\_\_\_\_，反应后试管②中一定有的阳离子是\_\_\_\_\_（写离子符号）。

(2) 试管③中反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

(3) 实验中发现试管④中固体全部溶解，试管⑤中产生白色沉淀，接着向试管⑤中滴加氢氧化钠溶液，产生沉淀的质量与加入氢氧化钠溶液的质量关系，如图2所示。

则试管④中的溶质有\_\_\_\_\_；图2中a~b段对应溶液中一定发生反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

### 【答案】

(1) 溶液变为红色； $\text{Fe}^{2+}$ ； $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ ；

(2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ；

(3)  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

【解析】(1) 酸能使紫色石蕊试液变红，故试管①中的现象是溶液变为红色；铁与盐酸反应，生成氯化亚铁和氢气，反应后试管②中一定有的阳离子是亚铁离子，符号为： $\text{Fe}^{2+}$ ；(2) 氧化铁与硫酸反应生成硫酸铁和水，试管③中反应的化学方程式为： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) 试管⑤中产生白色沉淀，接着向试管⑤中滴加氢氧化钠溶液，开始没有生成沉淀，说明硫酸过量，是氢氧化钠和硫酸反应生成硫酸钠和水，反应的化学方程式为 $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ ，氧化铁与硫酸反应生成硫酸铁和水，所以试管④中的溶质有硫酸铁和硫酸。

#### 考点 04 常见碱的物理性质及用途

14. 有关 NaOH 说法错误的是( )

- A. NaOH 固体能吸收水蒸气而潮解 B. 浓 NaOH 溶液可用于吸收 CO<sub>2</sub>

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/258022041114007003>