



## 生活中的酸和碱

日期: \_\_\_\_\_ 时间: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_



### 初露锋芒

1. 溶液有酸碱性之分, 如: 食醋呈\_\_\_\_\_, 肥皂水呈\_\_\_\_\_, 石灰水呈\_\_\_\_\_。

2. 完成下面表格

| 溶液酸碱性 | pH 值 | 石蕊 | 酚酞 |
|-------|------|----|----|
| 酸性    |      |    |    |
| 中性    |      |    |    |
| 碱性    |      |    |    |

3. 使用 pH 试纸测定溶液酸碱度的方法:

\_\_\_\_\_。

4. 写出下列物质的化学式

盐酸\_\_\_\_\_; 硫酸\_\_\_\_\_; 硝酸\_\_\_\_\_; 氢氧化钠\_\_\_\_\_; 氢氧化钙\_\_\_\_\_。

|   |  |
|---|--|
| <b>学习目标</b><br><br><b>&amp;</b><br><br><b>重难点</b> | 1. 理解常见酸和碱的性质<br>2. 理解酸和碱的组成、分类和命名<br>3. 理解中和反应的原理<br>4. 知道酸和碱的溶解性 |
|   | 1. 理解酸和碱的组成、分类和命名<br>2. 理解中和反应的原理                                  |



## 根深蒂固

### 一、常见的酸和碱

#### 1. 常见的酸

生活中经常碰到的酸有：胃酸主要成分是盐酸\_\_\_\_\_；食醋里的主要成分是醋酸\_\_\_\_\_；碳酸饮料里主要是碳酸\_\_\_\_\_；酸雨的主要成分是硫酸\_\_\_\_\_

工业生产中广泛使用的酸有：盐酸\_\_\_\_\_；硫酸\_\_\_\_\_；硝酸\_\_\_\_\_（填写化学式）

#### 2. 常见的碱：

油烟净的主要成分是氢氧化钠\_\_\_\_\_；

熟石灰的主要成分是氢氧化钙\_\_\_\_\_（以上空格处填写化学式）。

### 二、酸的组成和分类

#### 1. 酸的组成：H<sup>+</sup> 酸根

| 酸                                 | 酸根                  |     |
|-----------------------------------|---------------------|-----|
| 碳酸 H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | CO <sub>3</sub>     | 碳酸根 |
| 硫酸 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | SO <sub>4</sub>     | 硫酸根 |
| 硝酸 HNO <sub>3</sub>               | NO <sub>3</sub>     | 硝酸根 |
| 乙酸（醋酸）CH <sub>3</sub> COOH        | CH <sub>3</sub> COO | 乙酸根 |
| 盐酸 HCl                            | Cl                  | 盐酸根 |

#### 2. 酸的分类（依据不同，分类方法不同）

（1）根据有机物和无机物分类：

- ①有机酸                      例：甲酸 HCOOH、乙酸 CH<sub>3</sub>COOH；
- ②无机酸                      例：盐酸、HNO<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

（2）根据与酸根结合的氢原子个数分类。

- ①一元酸                      例：HNO<sub>3</sub>、盐酸（HCl）；
- ②二元酸                      例：H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

（3）根据分子中是否含有氧原子分类。

- ①含氧酸                      例：HNO<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>；
- ②无氧酸                      例：盐酸（HCl）、氢硫酸（H<sub>2</sub>S）

【练一练】在表格对应的分类下打“√”

| 依据                                  | 根据分子中含有与酸根结合的氢原子数分类 |     |     | 根据分子中是否含有氧原子分类 |     | 按有机物无机物分类 |     | 按酸性的强弱分类 |    |
|-------------------------------------|---------------------|-----|-----|----------------|-----|-----------|-----|----------|----|
| 分类                                  | 一元酸                 | 二元酸 | 多元酸 | 含氧酸            | 无氧酸 | 无机酸       | 有机酸 | 强酸       | 弱酸 |
| HCl                                 |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>      |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |
| H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>      |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |
| HNO <sub>3</sub>                    |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |
| CH <sub>3</sub> COOH (乙酸)           |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |
| HCOOH(甲酸)                           |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |
| H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (磷酸) |                     |     |     |                |     |           |     |          |    |

### 3. 酸的命名

(1) 含氧酸：某酸 (特例：HNO<sub>3</sub> 硝酸)

例：H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>\_\_\_\_\_、H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>\_\_\_\_\_、H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>\_\_\_\_\_、HNO<sub>3</sub>\_\_\_\_\_。

(2) 无氧酸：氢某酸 (特例：HCl 盐酸)

例：H<sub>2</sub>S\_\_\_\_\_

HCl\_\_\_\_\_

注意：盐酸属于\_\_\_\_\_ (填“纯净物”或“化合物”)。

## 三、碱的组成和分类

### 1. 碱的组成：金属元素/NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + 氢氧根

碱也是一类化合物，碱绝大多数都是由金属元素和氢氧根组成的。

常见的碱有：

| 碱    | 金属元素 | 化合价 | 氢氧根 |
|------|------|-----|-----|
| 氢氧化钠 | 钠    | +1  | OH  |
| 氢氧化钙 | 钙    | +2  | OH  |
| 氢氧化铜 | 铜    | +2  | OH  |
| 氢氧化铁 | 铁    | +3  | OH  |

特殊：一水合氨 (\_\_\_\_\_)，也是碱；一水合氨的水溶液是\_\_\_\_\_。

### 2. 碱的分类：

按溶解性分，分为可溶性碱和不溶性碱，和酸不一样，大部分的碱是不溶性的。

可溶性碱有：\_\_\_\_\_

其余为不溶性碱，如\_\_\_\_\_

### 3. 碱的命名：氢氧化某

#### 【练一练】

判断下列说法正确的是 ( )

- A. 酸根都是原子团  
B. 酸和碱的组成中都含有氢元素  
C. 碱的组成中都含有金属元素  
D. 碱的组成中都含有氢氧根

## 四、常见酸和碱的物理性质

### 1. 酸

|            | 氯化氢 | 硫酸 | 硝酸 |
|------------|-----|----|----|
| 状态         |     |    |    |
| 浓酸溶质质量分数约为 |     |    |    |
| 浓酸其他物理性质   |     |    |    |

#### 【注意】

(1) 浓硫酸不小心沾在皮肤上，如何处理？

\_\_\_\_\_

(2) 打开浓盐酸瓶盖时，看到的现象是：\_\_\_\_\_；原因是\_\_\_\_\_。  
如果将湿润的蓝色石蕊试纸放在瓶口就可以看到变\_\_\_\_\_的现象。

### 2. 碱

(1) 特殊的碱： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

- ①命名：\_\_\_\_\_，没有金属元素。  
②水溶液：\_\_\_\_\_，是无色有刺激性气味的溶液。

(2) 氢氧化钠：

- ①俗名：\_\_\_\_\_；  
②极易溶于水的白色固体；  
③溶于水时放出大量的热；  
④易吸收空气中的水分而\_\_\_\_\_，可作干燥剂（物理性质）；  
⑤有强烈的腐蚀性（化学性质）。

(3) 氢氧化钙：

- ①俗称：\_\_\_\_\_；  
②微溶于水的白色粉末，水溶液俗称\_\_\_\_\_；  
③对衣服、皮肤有腐蚀作用（化学性质）。

(4) 可溶性碱： $\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  的溶液都是无色的，

$\text{KOH}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$  固体都是白色的，

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$  分别是\_\_\_\_\_色和\_\_\_\_\_色不溶于水的固体。

【练一练】

完成下表

|     | $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | $\text{NaOH}$ | $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
|-----|--|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 色态  |  |               |                          |                          |                          |
| 加入水 |  |               |                          |                          |                          |

## 五、酸碱中和反应

1. 定义：\_\_\_\_\_，这一类反应称为中和反应。  
\_\_\_\_\_是盐。

### 2. 酸碱反应的探究

#### (1) 探究中和反应中热量的变化

实验 1：在小烧杯中加入 5mL1%NaOH 稀溶液，插入 1 支温度计后，再加入 5mL1%稀盐酸，探究酸碱反应是吸热反应还是放热反应。

现象：\_\_\_\_\_。

结论：\_\_\_\_\_。

思考：实验中使用温度计时，至少读取\_\_\_\_\_次数值。

#### (2) 探究影响中和反应后溶液酸碱性的因素

实验 2：①在盛有 5mL1%NaOH 稀溶液的烧杯中，滴加 2 滴酚酞试液；

②用量筒量取 10mL1%的稀盐酸；

③用干净的胶头滴管吸取量筒内的稀盐酸，向烧杯中逐滴滴加，并同时用玻璃棒不断搅拌；

④按要求填写下表：

| 加入 V (HCl) | 实验一开始 | 第一步，2mL | 第二步，约_____mL | 第三步，6mL |
|------------|-------|---------|--------------|---------|
| 溶质化学式      | NaOH  |         |              |         |
| 溶液酸碱性      | 碱性    |         |              |         |
| 溶液的颜色      | 红色    |         | 红色恰好变为无色     |         |
| pH 范围      | >7    |         |              |         |

写出反应的化学方程式\_\_\_\_\_。

【思考】A. 为什么要逐滴滴加盐酸? \_\_\_\_\_。

B. 为什么滴加盐酸时要不断搅拌? \_\_\_\_\_。

C. 在 NaOH 溶液和稀盐酸混合时, 溶液中溶质分别按物质的量之比为 1:1、1:2、2:1 混合, 分析所得溶液的酸碱性情况, 并比较溶液的 PH 范围和滴加酸碱指示剂的现象。完成下表。

| $n(\text{NaOH}):n(\text{HCl})$ | 1:1 | 1:2 | 2:1 |
|--------------------------------|-----|-----|-----|
| pH 范围                          |     |     |     |
| 滴加石蕊试液                         |     |     |     |
| 滴加酚酞试液                         |     |     |     |

结论: 酸或碱的量(质量或物质的量)相对多少导致所得溶液酸碱性的不同。

### (3) 探究中和反应的产物

实验 3: 把实验 2 中加入 5mL 稀盐酸后所得溶液转移至蒸发皿中加热, 直至大部分水被蒸发, 静置, 冷却后观察。

现象: \_\_\_\_\_。

结论: \_\_\_\_\_。

### 3. 中和反应的应用(前三道请用化学方程式表示反应的原理)

(1) 用胃舒平(主要成分氢氧化铝)治疗胃酸过多: \_\_\_\_\_

(2) 熟石灰中和酸性土壤中的硫酸: \_\_\_\_\_

(3) 用氢氧化钠中和石油中的硫酸: \_\_\_\_\_

(4) 洗发时, 所用的洗发水常为弱碱性, 所以为了保护头发, 洗发后常使用呈弱酸性的护发液, 中和多余的碱, 以达到保护发质的目的

(5) 被蚊子或者蚂蚁咬了, 可以涂些肥皂水或者稀氨水止痒, 因为它们体内有甲酸。

(6) 实验室不小心将酸或碱沾在皮肤上, 可用碱或酸涂上, 减轻腐蚀。



## 枝繁叶茂

### 知识点 1：基本概念的理解（酸、碱、中和反应等）

【例 1】下列物质既是二元酸，又是含氧酸的是 （ ）

- A.  $\text{HCOOH}$       B.  $\text{HNO}_3$       C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       D.  $\text{H}_2\text{S}$

【例 2】下列关于酸、碱的元素组成说法中，正确的 （ ）

- A. 酸、碱一定含氧元素      B. 碱一定含金属元素  
C. 酸、碱一定含氢元素      D. 酸、碱可能含氧元素

【例 3】下列说法正确的是 （ ）

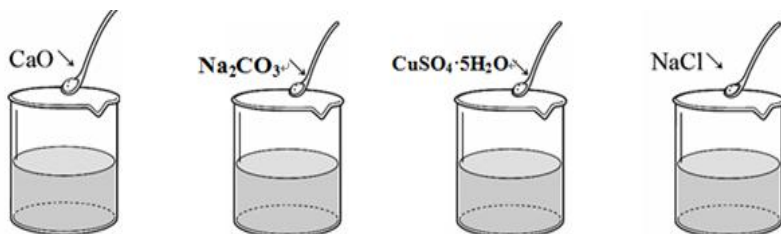
- A. 中和反应有盐和水生成，因此有盐和水生成的反应一定是中和反应  
B. 含氧酸中含有氧元素，而含氧元素的化合物不一定是含氧酸  
C. 酸是由氢元素和酸根组成的，所以含有氢元素和酸根的化合物一定是酸  
D. 碱中都含有氢氧根，所以含有氢氧根的化合物一定是碱。

【例 4】推理是化学学习中常用的思维方法。下列推理正确的是 （ ）

- A. 酸能使紫色石蕊溶液变红。通入  $\text{CO}_2$  后紫色石蕊溶液变红，所以  $\text{CO}_2$  是酸  
B. 酸性溶液的 pH 小于 7。食醋是酸性溶液，所以食醋的 pH 小于 7  
C. 在同一化合物中，金属元素显正价，所以非金属元素一定显负价  
D. 溶液中有晶体析出时，溶质质量减小，所以溶质的质量分数一定减小

### 知识点 2：常见酸和碱

【例 5】（奉贤二模）以下物质分散在水中，经搅拌过滤后，所得溶液名称正确的是 （ ）



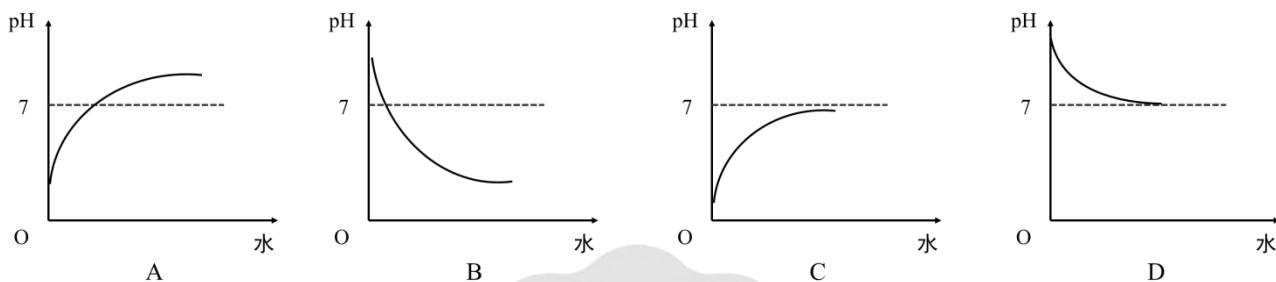
- A. 氧化钙溶液      B. 烧碱溶液      C. 胆矾溶液      D. 食盐溶液

### 知识点 3：溶液酸碱性的判断

【例 6】实验室有三瓶无色液体：水、石灰水、稀盐酸。其 pH 由大到小的顺序是 ( )

- A. 石灰水、水、稀盐酸                      B. 水、稀盐酸、石灰水  
C. 稀盐酸、水、石灰水                      D. 稀盐酸、石灰水、水

【例 7】下列示意图能表示加水稀释 pH=10 的溶液的是 ( )



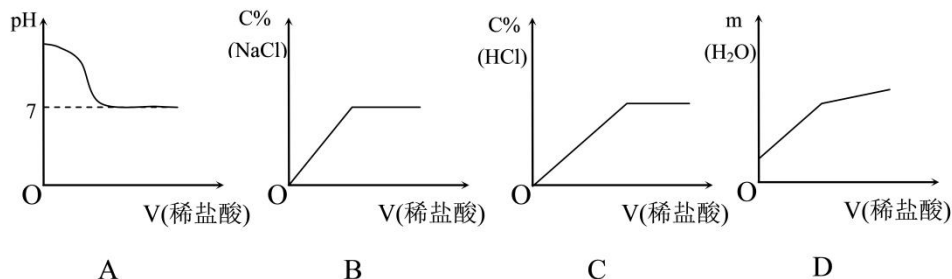
### 知识点 4：酸碱中和反应的探究及应用

【例 8】（黄浦二模）利用中和反应原理的是 ( )

- ①熟石灰除去土壤中的硫酸              ②用稀硫酸除去铁锈  
③氢氧化镁治疗胃酸过多                  ④实验室制取二氧化碳

- A. ①③                      B. ③④                      C. ①②④                      D. ①③④

【例 9】向氢氧化钠溶液中逐滴加入稀盐酸至过量，溶液中各量随盐酸体积 (V) 的变化情况示意图正确的是 ( )



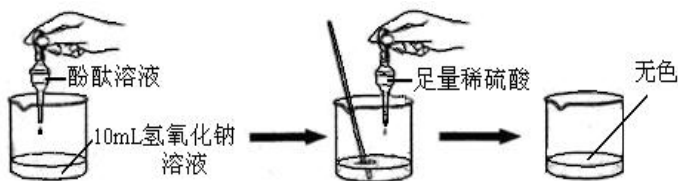
【例 10】等质量等浓度的 NaOH 溶液和  $H_2SO_4$  溶液混合，向所得的溶液中滴入石蕊试液会 ( )

- A. 变蓝色                      B. 变无色                      C. 不变色                      D. 变红色



【例 11】在研究酸和碱的化学性质时，某小组想证明：稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaOH}$  溶液混合后，虽然仍为无色溶液，但确实发生了化学反应。请与他们一起完成实验方案设计、实施和评价。

①探究稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaOH}$  溶液的反应



当滴入几滴酚酞溶液后，溶液由无色变为\_\_\_\_\_色。根据上述实验中颜色变化，确定稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaOH}$  溶液发生了化学反应。反应的化学方程式为\_\_\_\_\_。

②探究上述稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{NaOH}$  溶液反应后烧杯中的硫酸是否过量。

根据上述反应过程中溶液变成无色，不能确定稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  是否过量，同学们又分别选取  $\text{BaCl}_2$ 、紫色石蕊溶液设计实验方案，请你判断并分析：

| 实验方案 | 实验步骤                        | 实验现象   | 实验结论                         |
|------|-----------------------------|--------|------------------------------|
| 方案一  | 取样，滴入适量的 $\text{BaCl}_2$ 溶液 | 出现白色沉淀 | 稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 过量 |
| 方案二  | 取样，滴入几滴紫色石蕊溶液               | 溶液变红   | 稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 过量 |

上述设计的实验方案中，正确的是\_\_\_\_\_（选填：方案一、方案二）。

另外一个实验方案错误的原因是：\_\_\_\_\_。

请你再设计一个实验方案确定稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  过量，你选用\_\_\_\_\_（药品或者方法）。



## 瓜熟蒂落

1. 下列各组物质按酸、碱、单质、氧化物顺序排列的是（ ）

- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、C、 $\text{CO}$       B.  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、C、 $\text{CO}_2$   
C.  $\text{KOH}$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{SO}_3$       D.  $\text{HCl}$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$

2. 下列物质能使紫色石蕊试液变红的是（ ）

- A. 氯化钠      B. 碳酸钠      C. 氢氧化钙      D. 碳酸

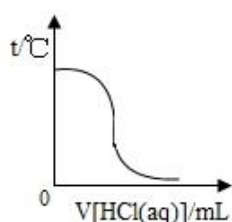
3. 常见食物pH的近似值范围如下：

| 常见食物    | 橘子汁     | 泡菜      | 酸牛奶     | 鸡蛋清     |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| PH（近似值） | 3.0—4.0 | 3.2—3.6 | 6.3—6.6 | 7.6—8.0 |

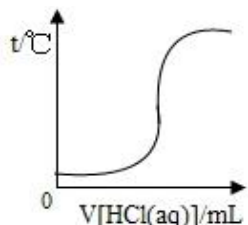
下列说法中，不正确的是（ ）

- A. 鸡蛋清显碱性      B. 胃酸过多的人应少吃泡菜  
C. 橘子汁能使石蕊溶液变红      D. 酸牛奶比橘子汁的酸性强

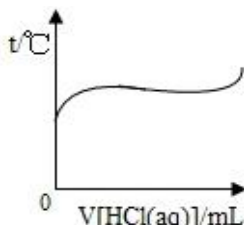
4. 下列叙述正确的是 ( )
- A. 常喝碳酸饮料可治疗胃酸过多                      B. 酸雨就是指呈酸性的雨水
- C. 食醋的主要成分是乙酸，是一种有机酸              D.  $\text{pH}=0$ 的溶液是中性溶液
5. 下列各组物质名称、俗称、化学式不能表示同一物质的一组是 ( )
- A. 氯化钠、食盐、 $\text{NaCl}$                       B. 氢氧化钠、苛性钠、 $\text{NaOH}$
- C. 氢氯酸、盐酸、 $\text{HCl}$                       D. 氢氧化钙、生石灰、 $\text{CaO}$
6. 根据酸的定义，下列物质显酸性但不是酸的是 ( )
- A.  $\text{HNO}_4$                       B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$                       C.  $\text{HCl}$                       D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
7. 下列酸中，叫做氢硫酸的是 ( )
- A.  $\text{H}_2\text{S}$                       B.  $\text{H}_2\text{SO}_3$                       C.  $\text{H}_2\text{SO}_4$                       D.  $\text{HClO}_3$
8. (普陀二模) 不属于碱的物质是 ( )
- A.  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$                       B.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$                       C.  $\text{NaOH}$                       D.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
9. 家庭生活中常用下列物质，其中含有碱的是 ( )
- A. 白醋                      B. 黄酒
- C. 油垢清洗剂                      D. 卫生间酸性清洗剂
10. 某工厂排放的无色废水经测定  $\text{pH}=2$ ，为治理废水，需将此废水的  $\text{pH}$  调至 7~8，为达到此目的，并采用经济可行的方法，需在此废水中加入 ( )
- A. 盐酸                      B. 氢氧化钠                      C. 氢氧化铁                      D. 熟石灰
11. 向一定体积的  $\text{NaOH}$  溶液中逐滴滴加稀盐酸至过量，溶液温度变化的曲线合理的是 ( )



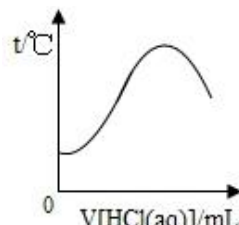
A.



B.



C.



D.

12. 中和一定质量、一定浓度的稀硫酸，需要含溶质 0.2 mol 的氢氧化钠溶液，现若该用含 0.2 mol 的氢氧化钡溶液，在反应后的溶液中滴加紫色石蕊试液，则颜色为 ( )

- A. 紫色                      B. 红色                      C. 蓝色                      D. 无法确定

13. 将一瓶浓盐酸和一瓶浓硫酸都敞口放置在空气中，则可以肯定它们的是 ( )

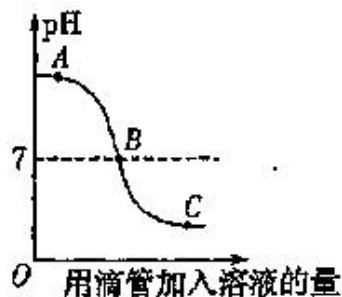
- A. 质量都增加                      B. 溶质的质量分数都减小  
C. 溶液的酸性都很强                      D. 溶液的PH值都减小

14. 下列关于氢氧化钠的描述中错误的是 ( )

- A. 其水溶液能使石蕊溶液变红  
B. 能去除油污，可做厨房的清洁剂  
C. 固体氢氧化钠可敞口放置在实验室中  
D. 如果不慎将氢氧化钠溶液沾到皮肤上，要用较多的水冲洗，再涂上硼酸溶液

15. 实验小组探究盐酸和氢氧化钠反应过程中溶液 pH 的变化规律，得到如图所示曲线。下列有关该实验事实的说法正确的是 ( )

- A. 该实验是将氢氧化钠溶液滴入盐酸中  
B. B 点表示此时液体为纯净物  
C. A 点时的溶液能使酚酞试液变红  
D. C 点时，溶液中的溶质只有氯化氢



16. 用 H、S、O、Na 四种元素的元素符号，书写下列物质的化学式：

- (1) 无氧酸  
(2) 最轻的单质气体  
(3) 含氧酸  
(4) 碱  
(5) 盐

17. 农业上施加(写物质名称)\_\_\_\_\_来降低土壤酸性，服用\_\_\_\_\_来治疗胃酸过多，用\_\_\_\_\_来进行人工降雨，用\_\_\_\_\_溶液来吸收硫酸工厂的尾气二氧化硫。

18. 氢氧化钙俗称\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，其水溶液俗称\_\_\_\_\_，其溶液露置至于空气中瓶壁会出现白色固体\_\_\_\_\_，可用\_\_\_\_\_洗去这种白色固体，原因是：

\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。

(写出有关的化学方程式)。

19. 现有氢氧化钠、氢氧化钙、氢氧化钾、氢氧化铜和氢氧化铁等碱，请用化学式填空：

(1) 以上属于可溶性碱的是\_\_\_\_\_，属微溶性碱的是\_\_\_\_\_。它们固体的颜色均呈\_\_\_\_\_色，水溶液呈\_\_\_\_\_色；

(2) 属不溶性碱是\_\_\_\_\_；固体呈蓝色的是\_\_\_\_\_；呈红褐色的是\_\_\_\_\_；

20. 固体氢氧化钠俗称\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_，它暴露在空气里不仅易吸收\_\_\_\_\_，还能跟\_\_\_\_\_起反应，所以氢氧化钠必须密封保存。

21. 固体氢氧化钙俗称\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_，它可由\_\_\_\_\_和水反应得到，化学方程式是\_\_\_\_\_，在这个反应中放出大量的\_\_\_\_\_，所得溶液的pH\_\_\_\_\_7(填“大于”、“小于”或“等于”)。

22. 在一张洁白干燥的滤纸上依次喷洒 A、B、C 三种无色液体，当喷洒 A 时滤纸无明显变化，再喷洒 B 时滤纸上显出一只红色小猫，最后喷洒 C 时红色小猫又消失了。

回答下列问题：滤纸上的小猫事先是用\_\_\_\_\_试剂画出的。

无色溶液 A 是\_\_\_\_\_；B 是\_\_\_\_\_；C 是\_\_\_\_\_。

23. 某同学在进行酸碱中和反应的实验时，向烧杯中的氢氧化钠溶液滴加了一定量的稀盐酸。

(1) 充分反应后，溶液中的溶质组成最多有\_\_\_\_\_种情况，这几种情况中一定含有\_\_\_\_\_。

(2) 由于忘记滴加指示剂，为了确定盐酸与氢氧化钠是否恰好完全反应，他从烧杯中取了少量反应后的溶液滴入一试管中，并向试管中滴加几滴无色的酚酞试液，振荡，观察到酚酞试液不变色。于是他得出两种物质已恰好完全中和的结论。你认为他得出的结论是否正确？\_\_\_\_\_，为什么？\_\_\_\_\_。

(3) 请你设计一个实验，探究上述烧杯中的溶液是否恰好完全中和。填写下表：

| 实验方法 | 可能观察到的现象 | 结论 |
|------|----------|----|
|      |          |    |