

义务教育教科书

(五·四学制)

化学

综合活动手册

九年级 上册

学校 _____

姓名 _____

班级 _____

学号 _____

上海科学技术出版社

义务教育教科书

(五·四学制)

化学

综合活动手册

九年级 上册

上海科学技术出版社

主 编：麻生明 陈 寅

本册主编：赵冬云

核心编写人员：孙兴文 唐增富 周国亮 冯 晴 余 瑾

责任编辑：孙 伟 王美淞

美术设计：诸梦婷

义务教育教科书（五·四学制） 化学综合活动手册 九年级 上册

出 版 上海世纪出版（集团）有限公司 上海科学技术出版社

（上海市闵行区号景路 159 弄 A 座 9F-10F 邮政编码 201101）

发 行 上海新华书店

印 刷 上海中华印刷有限公司

版 次 2025 年 8 月第 1 版

印 次 2025 年 8 月第 1 次

开 本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印 张 6

字 数 97 千字

书 号 ISBN 978-7-5478-7265-9/G · 1389

定 价 5.00 元

价格依据文号 沪价费〔2017〕15 号

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分·违者必究

如发现印装质量问题或对内容有意见建议，请与本社联系。电话：021-64848025，邮箱：jc@sstp.cn

目 录

| | |
|-------------------------------------|---------------|
| 专题 7 溶液 | 1 |
| 课题 1 初探溶液 | 1 |
| 课题 2 探究物质的溶解性 | 8 |
| 课题 3 学会定量表示溶液的组成 | 16 |
| 专题复习 | 22 |
| 实验 13 探究物质溶解性 | 28 |
| 实验 14 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制 (学生必做实验) | 35 |
| 专题 8 酸、碱、盐 | 40 |
| 课题 1 初识酸和碱 | 40 |
| 课题 2 认识酸、碱、盐的性质与应用 | 43 |
| 课题 3 调节土壤酸碱性与施用营养元素 | 52 |
| 专题复习 | 60 |

| | | |
|-------|--------------------------------------|----|
| 实验 15 | 常见酸、碱的化学性质(一)(学生必做实验) | 66 |
| 实验 16 | 常见酸、碱的化学性质(二)(学生必做实验) | 72 |
| 实验 17 | 氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙 | 77 |
| 实验 18 | 使用 pH 试纸测定溶液的 pH 及酸与碱的反应 (学生必做实验) | 83 |

专题 7

溶 液

课题 1 初探溶液

溶液是如何形成的

1. 在图 7-1 中归纳溶液的相关知识。



图 7-1

2. 将下列厨房中的调味料加入水中,不能形成溶液的是()。

(A) 白醋 (B) 芝麻油 (C) 蔗糖 (D) 食盐

3. 将下列物质放入水中,能形成无色溶液的是()。

(A) 硫酸铜 (B) 冰块 (C) 氯化钠 (D) 红糖

4. 下列四种溶液的溶质在通常状况下不是固体的是()。

(A) 氯化钠溶液 (B) 硝酸钾溶液

(C) 酒精溶液 (D) 蔗糖溶液

5. 下列关于溶液的说法是否正确? 若不正确请指出错误之处。

(1) 溶液一定是无色的。

(2) 溶液中的溶剂一定是水。

(3) 固体、液体和气体都可以作为溶质。

6. 对下列溶液的溶质与溶剂的判断均正确的是()。

| 选项 | 溶液 | 溶质 | 溶剂 |
|-----|-------|-----|-----|
| (A) | 生理盐水 | 水 | 氯化钠 |
| (B) | 稀盐酸 | 氯化氢 | 水 |
| (C) | 碘酒 | 酒精 | 碘单质 |
| (D) | 澄清石灰水 | 氧化钙 | 水 |

7. 碘单质是紫黑色固体,四氯化碳是无色液体。将一定质量的碘单质溶解在四氯化碳中配制成碘的四氯化碳溶液,过程如图 7-2 所示。回答下列问题。

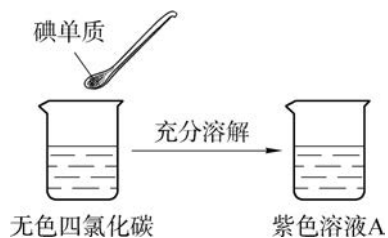


图 7-2

(1) 紫色溶液 A 中,溶质是_____,溶剂是_____。

(2) 体现溶液具有均匀性的现象是_____。

物质溶解时是否伴随能量变化

某小组研究物质溶解时热量的变化。在室温下,分别取等质量的氯化钠、硝酸钾和氢氧化钠,放入等体积的三杯水中。用温度传感器分别测量三种物质溶解于水的过程中溶液温度随时间的变化,得到如图 7-3 所示的图像。回答下列问题。

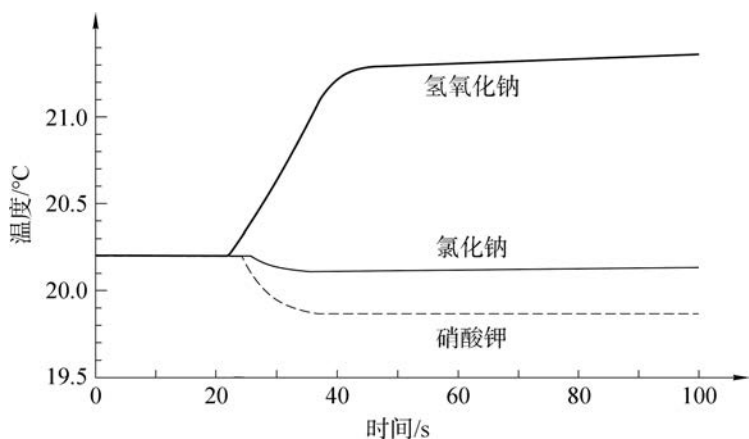


图 7-3

(1) 如图 7-4 所示,U 形管左右两侧液面高度相同。向盛有某种物质的小试管中加入水后,一段时间内观察到 U 形管左侧液面上升,右侧液面下降,则加入的物质可能是_____ (填“氯化钠”“硝酸钾”或“氢氧化钠”)。

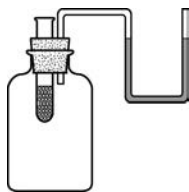


图 7-4

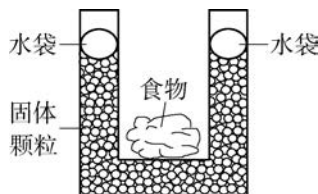


图 7-5

(2) 图 7-5 是某种一次性加热杯的示意图。当水袋破裂时,水与固体颗粒混合,杯内食物温度逐渐上升。若在实验室模拟制作一个具有类似功能的加热杯,选用的固体颗粒应与_____ (填“氯化钠”“硝酸钾”或“氢氧化钠”)具有相似的作用。

物质会无限地溶解在溶剂中吗

1. 运用饱和溶液和不饱和溶液的有关知识完成下表。

| 溶液类型 | 饱和溶液 | 不饱和溶液 |
|------|---|-----------------------------|
| 定义 | 在_____下,溶质在溶剂中溶解的量达到_____时的溶液,称为该溶质的饱和溶液 | _____, _____, 称为_____ |
| 判断方法 | 向溶液中加入_____,观察其是否溶解,如果不溶解,则为此温度下该物质的饱和溶液;反之为不饱和溶液 | |
| 相互转化 | <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div>_____、_____、_____</div> <div> 不饱和溶液 $\xrightleftharpoons{\hspace{1cm}} \hspace{1cm} \xrightarrow{\hspace{1cm}}$ 饱和溶液 </div> <div>_____、_____</div> </div> | |

2. 下列关于饱和溶液的说法正确的是()。

- (A) 饱和溶液一定只含一种溶质
- (B) 饱和溶液一定不能再溶解任何物质
- (C) 饱和溶液一定比不饱和溶液含的溶质多
- (D) 改变温度可能会使饱和溶液转化为不饱和溶液

3. 下列方法一定能使不饱和溶液转化为饱和溶液的是()。

- (A) 升高温度
- (B) 降低温度
- (C) 增加同种溶质
- (D) 增加同种溶剂

4. 现有一杯硝酸钾饱和溶液,欲使其转化为不饱和溶液,可采用的方法有()。

- ① 升高温度 ② 降低温度 ③ 增加水 ④ 蒸发水 ⑤ 增加硝酸钾
- (A) ①③ (B) ②④⑤ (C) ①③④ (D) ②⑤

5. 如图 7-6 所示, 20°C 时, 向 50 g 硝酸钾溶液中加入 5 g 硝酸钾晶体, 充分搅拌后部分晶体未溶解, 加热后晶体全部溶解。下列说法正确的是()。

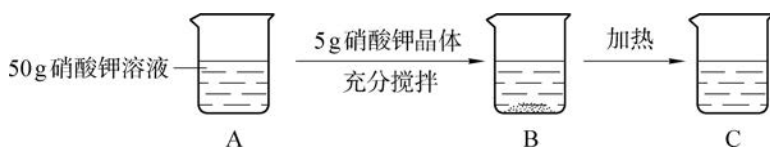


图 7-6

- (A) 烧杯 A 中一定是饱和溶液
- (B) 烧杯 B 中一定是饱和溶液
- (C) 烧杯 C 中一定是饱和溶液
- (D) 加快搅拌速度也能使烧杯 B 中的溶液转化为烧杯 C 中的溶液

6. 20°C 时, 取四种固体物质各 10 g, 分别加入甲、乙、丙、丁四只盛有 50 g 水的烧杯中, 充分溶解, 温度恢复至 20°C 后各烧杯中未溶解固体的质量见下表。

| 烧杯 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
|------------|---|---|---|---|
| 未溶解固体的质量/g | 4 | 2 | 0 | 8 |

- (1) 四只烧杯的溶液中, 溶质质量最小的是_____ (填“甲”“乙”“丙”或“丁”), 可能是不饱和溶液的是_____ (填“甲”“乙”“丙”或“丁”)。
- (2) 上述四只烧杯中溶液的质量从大到小的顺序为_____。



生活与社会

1. 将一定量的食盐倒入一杯热水中, 充分溶解, 下列现象能作为判断食盐水是饱和溶液的依据的是()。

- (A) 食盐加入量较多
- (B) 食盐水味道很咸
- (C) 食盐溶解得很快
- (D) 食盐固体有剩余

2. 石灰水是氢氧化钙的水溶液, 可用于消毒杀菌。 20°C 时, 将一定量氧化钙加入盛有水的烧杯中, 充分搅拌, 有少量固体剩余。回答下列问题。

- (1) 实验中用数字温度计测烧杯内物质的温度, 示数_____ (填“大于”“小于”或“等于”) 20°C 。
- (2) 烧杯内剩余的固体是_____ (填化学式)。

观念与思维

某兴趣小组进行如下实验：室温时，A、B、C 三只烧杯中分别盛有 50 mL 水，向三只烧杯中分别加入 20 g、10 g、5 g 同种固体，充分溶解后静置，现象如图 7-7 所示。回答下列问题。

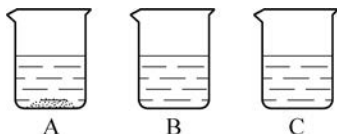


图 7-7

(1) 烧杯 A 中的溶液一定是饱和溶液，判断依据是_____。

(2) A、B、C 三只烧杯中的溶液，溶质质量 $m(A)$ 、 $m(B)$ 、 $m(C)$ 的大小关系是_____。

(3) 欲使烧杯 A 中的固体全部溶解，一定可行的方法是_____。

实践与制作

如图 7-8 所示，将一块新鲜的萝卜切成大小相同的两段，向 A、B 两个相同的烧杯中分别加入等体积的氯化钠饱和溶液和蒸馏水。接着将两段萝卜分别浸入烧杯 A、B 中。放置约 6 h 后取出萝卜，观察两段萝卜软硬及烧杯液面的变化，完成下表。

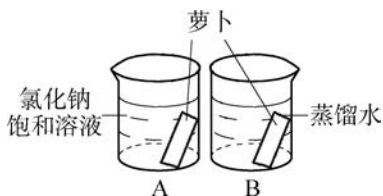


图 7-8

| 烧杯 | 萝卜软硬的变化 | 烧杯液面的变化 |
|----|---------|---------|
| A | | |
| B | | |



课题与研究

(教科书第 9 页第 7 题)物质分散在水中,有些能形成溶液,而有些形成浊液。

[课题名称] 初步认识浊液。

[查阅资料] 查阅浊液的相关资料,整理后填入下表。

| | |
|----------|--|
| 浊液的概念 | |
| 浊液的分类 | |
| 生活中常见的浊液 | |
| 参考文献 | |

课题 2 探究物质的溶解性

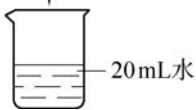
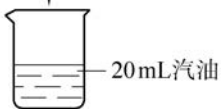
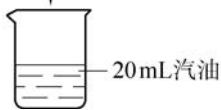
物质的溶解性受到哪些因素影响

1. 溶解性体现物质在不同溶剂中的_____。溶解性的影响因素有_____、_____、_____等,与是否搅拌、溶剂的量均_____。

2. 比较氯化钠和蔗糖在等体积水中的溶解性时,必须控制的实验条件是()。

- (A) 温度相同
- (B) 是否搅拌或振荡
- (C) 氯化钠和蔗糖的质量相等
- (D) 氯化钠和蔗糖的颗粒大小相同

3. 为了探究影响物质溶解性的因素,某小组设计了下列实验,并在 20℃ 的条件下进行了探究。回答下列问题。

| 实验编号 | ① | ② | ③ |
|------|--|---|---|
| 实验操作 | <p>1g 高锰酸钾</p>  <p>20mL 水</p> | <p>1g 高锰酸钾</p>  <p>20mL 汽油</p> | <p>1g 碘单质</p>  <p>20mL 汽油</p> |
| 实现现象 | 固体溶解,形成紫红色溶液 | 固体几乎不溶解 | 固体溶解,形成棕色溶液 |

(1) 设计实验①、②的目的是探究_____。

(2) 比较实验②、③的现象可知:物质的溶解性与_____有关。

(3) 通过上述实验可知:影响物质溶解性的因素有_____、

如何定量描述物质的溶解性

1. 请在图 7-9 中整理和归纳溶解度的相关知识。

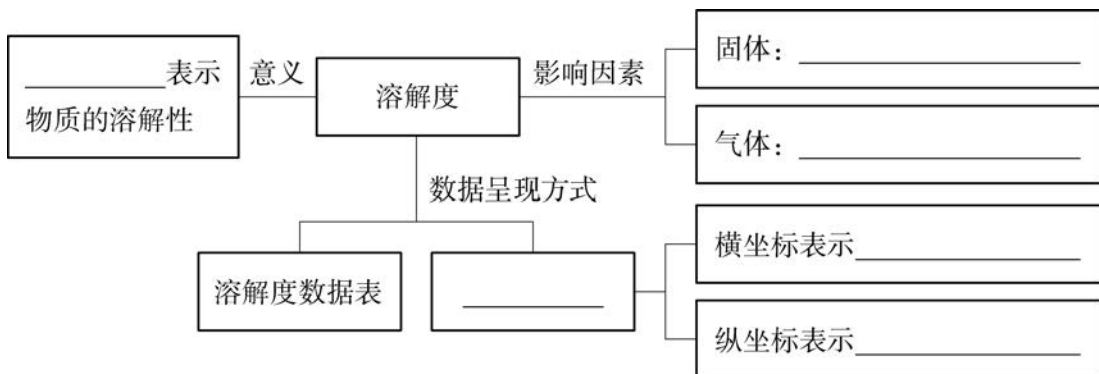


图 7-9

2. 高氯酸钾(KClO_4)可用作火箭推进剂,请判断下列关于高氯酸钾溶解度的说法是否正确,若错误请说明理由。

(1) 20°C 时,100 g 高氯酸钾饱和溶液中含有 1.57 g 高氯酸钾,所以高氯酸钾的溶解度是 1.57 g。

(2) 20°C 时,1 g 高氯酸钾能全部溶于 100 g 水,所以 20°C 时高氯酸钾的溶解度是 1 g。

(3) 20°C 时,100 g 水中最多溶解 1.68 g 高氯酸钾,所以高氯酸钾的溶解度是 1.68 g。

3. 打开汽水瓶的瓶盖,大量气泡逸出,下列有关说法错误的是()。

(A) 瓶中溶液的溶质减少

(B) 瓶中溶液的质量减小

(C) 瓶中二氧化碳气体的溶解度不变

(D) 瓶中溶液是二氧化碳饱和溶液

4. 氯化铵和氯化钠的溶解度曲线如图 7-10 所示。下列有关说法正确的是()。

- (A) 氯化铵的溶解度受温度影响比氯化钠小
- (B) 氯化铵的溶解度大于氯化钠的溶解度
- (C) 将 40℃ 的氯化铵不饱和溶液降温至 20℃, 可能转化为饱和溶液

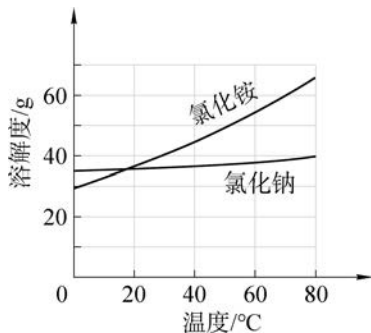


图 7-10

(D) 60℃ 时, 向 100 g 水中加入 40 g 氯化钠, 充分搅拌, 可形成氯化钠不饱和溶液

5. 20℃ 时, 将 120 g 氢氧化钠固体加入 100 g 水中, 搅拌后固体全部溶解。放置一段时间恢复至 20℃ 后, 析出 11 g 固体(实验过程中忽略水的损失), 实验过程如图 7-11 所示。下列分析正确的是()。



图 7-11

- (A) 乙中溶液一定为饱和溶液
- (B) 丙中溶液一定为不饱和溶液
- (C) 丙中溶液的质量为 209 g
- (D) 氢氧化钠的溶解度为 109 g

6. 图 7-12 是硝酸钾、氯化钠的溶解度曲线。回答下列问题。

(1) 20℃ 时溶解度较大的物质是 _____。

(2) 30℃ 时, 4.58 g 硝酸钾在 10 g 水中充分溶解后恰好形成硝酸钾饱和溶液, 该温度时硝酸钾的溶解度是 _____ g。

(3) 哪些方法可使 N 点状态的硝酸钾溶液转变为 P 点状态的硝酸钾溶液?

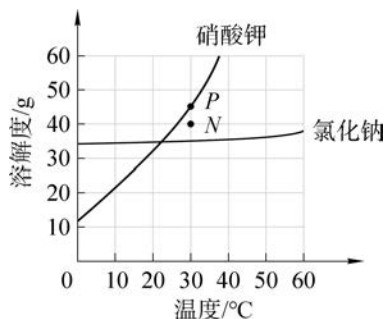


图 7-12

7. 已知 80℃时氯化钠的溶解度是 38 g。回答下列问题。

(1) 80℃时,100 g 氯化钠饱和溶液中含有多少克氯化钠?(结果精确至 0.1 g)

(2) 80℃时,将 60 g 氯化钠放入 200 g 水中充分溶解后形成的溶液是饱和溶液还是不饱和溶液? 请通过计算说明。

8. 富马酸是一种食品酸味剂,其在不同温度下的溶解度见下表。

| 温度/℃ | 20 | 50 | 80 |
|-------|-----|-----|-----|
| 溶解度/g | 0.5 | 1.6 | 5.0 |

(1) 富马酸的溶解度随温度升高而_____ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(2) 《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》(GB 2760—2024)规定: 1 kg 碳酸饮料中富马酸的最大使用量为 0.3 g,则按照上述标准制作的碳酸饮料是富马酸_____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液。

(3) 50℃时,200 mL 水(水的密度为 1 g/cm³)最多能溶解富马酸的质量为_____ g。

9. 如图 7-13 所示,20℃时,向两只盛有 100 g 水的烧杯中分别加入 32 g 氯化钾和硝酸钾固体,充分溶解。氯化钾和硝酸钾的溶解度见下表。回答下列问题。

| 温度/℃ | | 0 | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 溶解度/g | 氯化钾 | 27.6 | 34.0 | 40.0 | 45.5 | 51.1 | 56.7 |
| | 硝酸钾 | 13.3 | 31.6 | 63.9 | 110 | 169 | 246 |

(1) 实验中形成了_____ (填“氯化钾”或“硝酸钾”)不饱和溶液,可采取_____的方法将该溶液转化为该溶质的饱和溶液。

(2) 60°C 时,向 100 g 水中加入 $x\text{ g}$ 硝酸钾固体,全部溶解形成溶液,再降温至 20°C ,最终析出固体 32.3 g ,则 $x =$ _____。

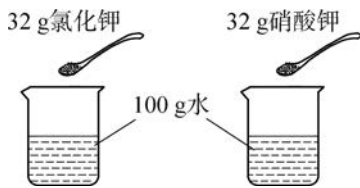


图 7-13

怎样从溶液中提取溶质

1. 从氯化钠溶液中获得氯化钠晶体的一般方法为_____,该方法适用于_____。从硝酸钾溶液中获得硝酸钾晶体的一般方法为_____,该方法适用于_____。有些物质从溶液中析出时会形成结晶水合物,如胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)、明矾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 。

2. 《天工开物》记载了井盐的生产过程:“汲水而上,入于釜中煎炼,顷刻结盐,色成至白。”下列有关分析不合理的是()。

- (A) “入于釜中煎炼”说明需要加热
- (B) “顷刻结盐”属于降温结晶
- (C) “色成至白”说明食盐是白色固体
- (D) 煎炼过程中溶剂的质量减少

3. 侯氏制碱法又称联合制碱法,是我国近代化工先驱侯德榜先生创立的。其中关键的一步是把氯化铵从含有少量氯化钠的溶液中结晶析出,同时尽量减少氯化钠杂质的析出。根据图 7-14 中的氯化铵和氯化钠的溶解度曲线可知,获得氯化铵晶体的方法以及最佳温度范围为()。

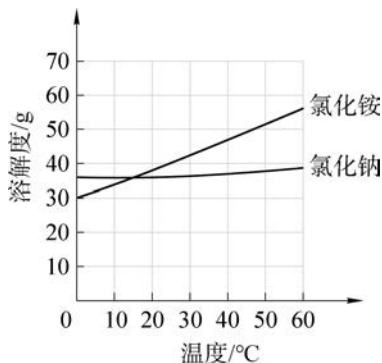


图 7-14

- (A) 蒸发结晶、 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$
- (B) 蒸发结晶、 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$
- (C) 降温结晶、 $0\sim 10^{\circ}\text{C}$
- (D) 降温结晶、 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$

4. 将天然樟脑、酒精、硝酸钾、氯化铵和水混合成的溶液密封在玻璃瓶内可制成“风暴瓶”。随着温度的变化,瓶内溶液可出现澄清、浑浊、沉淀等多种现象。

(1) 将樟脑的酒精饱和溶液滴入水中,出现了明显的浑浊,说明樟脑在水中的溶解能力_____ (填“强于”或“弱于”)其在酒精中的溶解能力。樟脑的酒精饱和溶液降温后也可出现晶体,说明使樟脑从溶液中析出的方法是_____。

(2) 图 7-15 为硝酸钾和氯化铵的溶解度曲线。 $t_3^{\circ}\text{C}$ 时分别将等质量的硝酸钾、氯化铵两种物质的饱和溶液降温至 $t_2^{\circ}\text{C}$,硝酸钾饱和溶液析出晶体的质量_____ (填“大于”“小于”或“等于”)氯化铵饱和溶液析出晶体的质量。

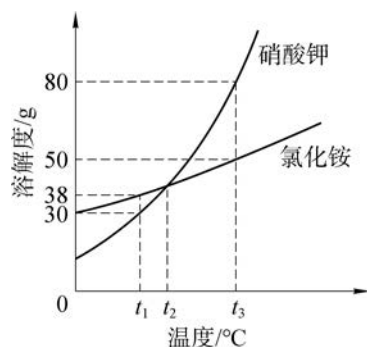


图 7-15

5. 氯化钠和碳酸钠在部分温度下的溶解度见下表。回答下列问题。

| 温度/ $^{\circ}\text{C}$ | | 0 | 10 | 20 | 30 |
|------------------------|-----|------|------|------|------|
| 溶解度/g | 氯化钠 | 35.7 | 35.8 | 35.9 | 36.1 |
| | 碳酸钠 | 7.0 | 12.5 | 21.5 | 39.7 |

(1) 将高温下含少量氯化钠的碳酸钠饱和溶液降温至 0°C ,析出的晶体主要是_____。通过_____操作,将晶体从溶液中分离出来后,可用_____ (填“冷水”或“热水”)洗涤晶体。

(2) 生活在盐湖附近的人们习惯“夏天晒盐,冬天捞碱”(“盐”指氯化钠,“碱”指碳酸钠),请简要解释其中蕴含的化学原理。



生活与社会

考古研究会使用许多化学知识,比如为了防止木制文物变形的常用方法是使明矾在木纤维的间隙中结晶。回答下列问题。

(1) 明矾结晶的实验现象如图 7-16 所示。由此可知:在一定量的水中,明矾的溶解度随温度的降低而_____ (填“增大”或“减小”),明矾晶体析出后剩余的溶液是_____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液。

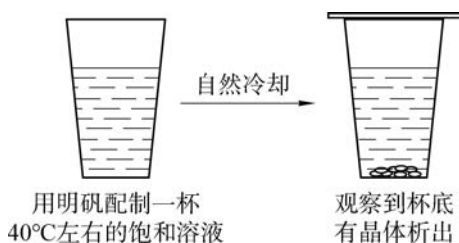


图 7-16

(2) 将明矾晶体填充在木纤维的间隙中的具体操作方法是:将木制文物浸入热的明矾_____ (填“饱和”或“不饱和”)溶液中,待明矾溶液充分渗入文物内部后取出文物,冷却至室温,再进行干燥、表面保护等一系列后续处理。



观念与思维

我国科学家屠呦呦带领团队经历上百次实验,最终成功从黄花蒿中提取青蒿素并用于抗疟。她也因相关研究而获得共和国勋章和诺贝尔生理学或医学奖等奖项。从黄花蒿中提取青蒿素的大致流程如图 7-17 所示。已知青蒿素为无色针状晶体,溶于乙醇、乙醚等溶剂,难溶于水,熔点为 $156\sim 157^{\circ}\text{C}$,受热不稳定。青蒿素在水、乙醇和乙醚中的提取率见下表。回答下列问题。

| 溶剂 | 水 | 乙醇 | 乙醚 |
|------------------------|-------|------|------|
| 沸点/ $^{\circ}\text{C}$ | 100 | 78.3 | 34.5 |
| 青蒿素提取率 | 几乎为 0 | 较高 | 最高 |

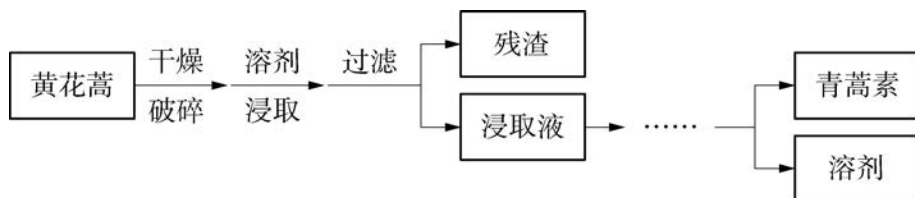


图 7-17

- (1) 提取青蒿素时要将黄花蒿破碎的目的是_____。
- (2) 以水为溶剂,青蒿素的提取率几乎为 0 的原因是_____。
- (3) 与乙醇相比,青蒿素在乙醚中的提取率更高,可能的原因是_____。



课题与研究

(教科书第 31 页“活动体验”)测定氯化钠在室温下的溶解度。

| | |
|-------------------------|--|
| 自拟的实验方案 | |
| 与教师和同学研讨后 进一步完善的实验方案 | |
| 实验过程记录 | |
| 实验结果 (与理论值比较) | |
| 实验反思 | |

课题 3 学会定量表示溶液的组成

如何定量表示溶液的组成

1. 请在图 7-18 中归纳溶质质量分数的相关知识。

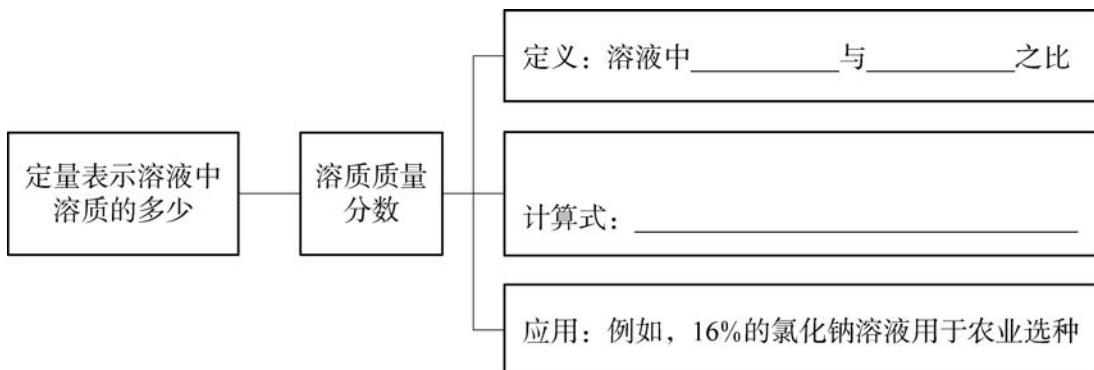


图 7-18

2. 5%的葡萄糖溶液可用于补充人体所需能量，“5%”表示()。

- (A) 葡萄糖的体积分数
- (B) 每 100 g 溶液中含 5 g 葡萄糖
- (C) 葡萄糖的溶解度为 5 g
- (D) 葡萄糖与水的质量比为 5 : 100

3. 一瓶溶质质量分数为 25% 的蔗糖溶液中，溶质与溶剂的质量比为()。

- (A) 1 : 3
- (B) 3 : 1
- (C) 1 : 4
- (D) 4 : 1

4. 把 100 g、溶质质量分数为 20% 的氯化钠溶液平均分成两份，下列有关说法错误的是()。

- (A) 每一份溶液的质量为原溶液的一半
- (B) 每一份溶质的质量为原溶液的一半
- (C) 每一份溶剂的质量为原溶液的一半
- (D) 每一份溶质质量分数为原溶液的一半

5. 可采用淡化膜分离技术淡化海水。如图 7-19 所示,对淡化膜右侧的海水加压,水分子可以透过淡化膜进入左侧淡水池,而海水中的各种离子不能透过淡化膜,从而可在左侧淡水池中得到淡水。下列对加压后右侧海水变化的分析正确的是()。

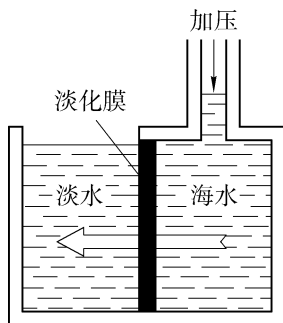


图 7-19

- (A) 溶质质量增加
- (B) 溶剂质量减小
- (C) 溶液质量不变
- (D) 溶质质量分数减小

6. 恒温蒸发硝酸钾不饱和溶液直到有少量晶体析出。在此过程中溶液的溶质质量分数的变化情况为()。

- (A) 先增大后减小
- (B) 先减小后增大
- (C) 先减小后不变
- (D) 先增大后不变

* 7. 硝酸钾的溶解度曲线如图 7-20 所示,A、B、C 三点对应的溶液分别是用 100 g 水配制的硝酸钾溶液。下列说法正确的是()。

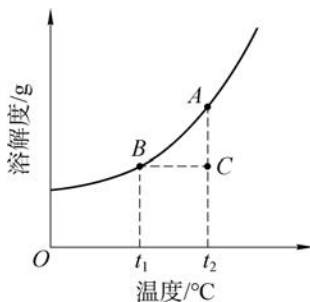


图 7-20

- (A) A、B、C 三点对应的溶液均为饱和溶液
- (B) B→C 可加入一定量水
- (C) C→A 可加入适量硝酸钾
- (D) 溶质质量分数: $\omega(A) > \omega(B) > \omega(C)$

* 8. 20℃时,向氢氧化钙饱和溶液中加入少量氧化钙固体,充分反应后恢复至 20℃。下列关于最终所得溶液的说法正确的是()。

- (A) 溶液质量增加
- (B) 溶剂质量不变
- (C) 溶质质量增加
- (D) 溶质质量分数不变

9. 现有一瓶 100 g、溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液,请列式计算并回答下列问题。

- (1) 溶液中溶质的质量是多少?

注:打“*”的题目和实验供有兴趣的同学选做。

(2) 向溶液中加入 5 g 氯化钠,全部溶解后所得溶液的溶质质量分数是多少? (结果精确至 0.1%)

(3) 向原溶液中加入 100 g 水稀释后所得溶液的溶质质量分数是多少?

10. 20℃时,氯酸钾的溶解度是 7.3 g,20℃氯酸钾饱和溶液的溶质质量分数是多少? (列式计算,结果精确至 0.1%)

怎样配制一定溶质质量分数的溶液

1. 农业上可用 16% 的氯化钠溶液选种,以配制 1 000 g、溶质质量分数为 16% 的氯化钠溶液为例,在图 7-21 中归纳配制一定溶质质量分数的溶液的过程。

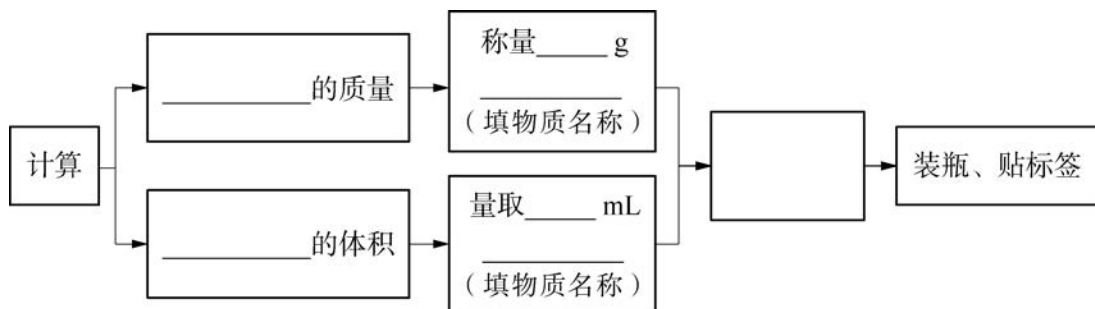


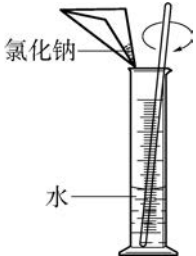


图 7-21

2. 某学习小组在实验室配制溶质质量分数为 5% 的氯化钠溶液,实验操作见下表,改正其中的错误之处(用文字描述)。

| 操作 | (1) 取用氯化钠  | (2) 称量氯化钠  | (3) 溶解  |
|----|--|--|--|
| 改正 | | | |

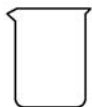
3. 配制一定溶质质量分数的氯化钠溶液时,下列操作会导致溶质质量分数偏大的是()。

- (A) 氯化钠固体中含有杂质 (B) 加水溶解固体时有少量水溅出
(C) 用量筒量取水时仰视读数 (D) 所用的烧杯中有少量水残留

4. 用溶质质量分数为 36% 的浓盐酸配制一定溶质质量分数的稀盐酸时,一般不会用到的仪器是()。



(A)



(B)



(C)



(D)

5. 配制 100 g、溶质质量分数为 5% 的氯化钠溶液,用到的玻璃仪器有烧杯、____、____、试剂瓶,配制完成后试剂瓶的标签上应标注的内容是_____。

6. 用密度为 1.84 g/cm^3 、溶质质量分数为 98% 的浓硫酸和蒸馏水, 配制 500 g、溶质质量分数为 20% 的稀硫酸, 需要量取浓硫酸的体积为 _____ (结果精确至 0.1 mL) mL, 所用的量筒规格为 _____ (填“10”“50”或“100”) mL。



生活与社会

(教科书第 25 页第 1 题) 浓度不同的溶液, 常有不同的用途。以食盐水为例:

(1) 溶质质量分数为 3% 的食盐水可用于治疗家养金鱼的某种疾病。现需配制 1 000 g、3% 的食盐水, 请你写出配制该溶液所需要的实验用品及实验步骤。(水的密度为 1.0 g/cm^3)

(2) 溶质质量分数为 1% 的食盐水浸泡瓜果可去除某些农药残留物。现有 500 g、20% 的食盐水, 可稀释成多少克 1% 的食盐水? 需要加入多少毫升水?

(3) 溶质质量分数为 18% 的食盐水可用于腌制咸鸭蛋。如果你是生产负责人, 请设计一个方案, 循环利用咸鸭蛋腌制完成后剩余的食盐水, 并写出操作步骤。



实践与制作

“生活小能手”——化学助力科学消毒

【活动目的】

“84 消毒液”的稀释与使用。

【活动要求】

1. 认真阅读“84 消毒液”的说明书,根据需要进行稀释。
2. 选用家中合适的物品完成对消毒液的稀释。
3. 使用稀释后的“84 消毒液”进行日常消毒。

注意: 配制和使用“84 消毒液”时,请务必全程佩戴好实验手套、口罩和护目镜。

【活动记录】

“84 消毒液”的配制方法与步骤:

【活动感想】

专题复习

一、选择题(第 1~8 题均只有 1 个正确选项,第 9~12 题均有 1~2 个正确选项)

1. 将少量的下列物质分别放入水中,能最终形成溶液的是()。
(A) 面粉 (B) 蔗糖
(C) 花生油 (D) 泥土
2. 下列有关溶液的说法正确的是()。
(A) 溶质一定为固体
(B) 饱和溶液不能再溶解任何物质
(C) 溶液是均匀、稳定的混合物
(D) 稀溶液一定是不饱和溶液
3. 通过加热煮沸能去除水中溶解的氧气,这说明影响气体溶解度的因素之一是()。
(A) 压强 (B) 温度
(C) 溶剂的体积 (D) 气体的体积
4. 在配制 50 g、溶质质量分数为 2% 的碳酸钠溶液的实验中,不需要用到的仪器是()。
(A) 蒸发皿 (B) 玻璃棒 (C) 量筒 (D) 电子天平
5. 某小组用氯化钠固体配制 50 g、溶质质量分数为 6% 的氯化钠溶液,下列有关说法正确的是()。
(A) 玻璃棒的作用只有引流
(B) 向烧杯中倒入水时,量筒中的少量水洒出烧杯外,溶质质量分数变大
(C) 实验中用到漏斗
(D) 选用 25 mL 量筒
6. 向 100 g、溶质质量分数为 20% 的硝酸钾溶液中加入 100 g 水后,溶液中()。
(A) 溶质质量增加了一倍 (B) 溶质质量分数减小了一半
(C) 溶剂质量增加了一倍 (D) 溶质质量分数增大了一倍

7. 欲改变硝酸钾饱和溶液的溶质质量分数,可行的方法是()。

- (A) 保持温度不变,加入 10 g 硝酸钾 (B) 恒温蒸发掉 10 g 水
(C) 加入 10 g 水 (D) 升高温度

8. 将 5 g 硝酸铵固体加入 20 mL 水中,测得溶液的温度随时间变化的曲线如图 7-22 所示。

下列有关说法正确的是()。

- (A) 硝酸铵溶于水时放热
(B) 10 s 时,硝酸铵已全部溶解
(C) 溶质质量分数: $\omega(A) = \omega(B)$
(D) 硝酸铵的溶解度: $S(C) = S(D)$

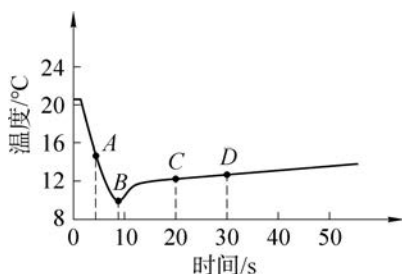


图 7-22

9. 氢氧化钙的溶解度曲线如图 7-23 所示。下列有关说法正确的是()。

(A) 向 20℃ 的氢氧化钙饱和溶液中加入少量氧化钙,再恢复至 20℃,溶质质量分数不变

(B) 将 10℃ 的氢氧化钙饱和溶液升温至 40℃,溶液变浑浊

(C) 20℃ 时氢氧化钙饱和溶液的溶质质量分数的计算式为 $\frac{0.173 \text{ g}}{100 \text{ g}} \times 100\%$

(D) 将 50℃ 的氢氧化钙饱和溶液降温至 20℃,溶质质量分数变小

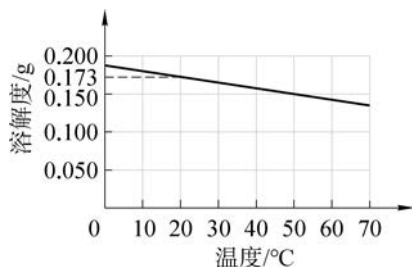


图 7-23

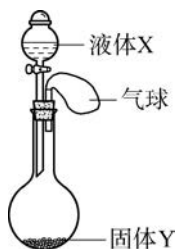


图 7-24

10. 利用下表中液体 X 和固体 Y 的组合,进行如图 7-24 所示的实验:将少量液体 X 加入烧瓶中,观察到气球逐渐膨胀后又恢复原状。符合实验现象的组合是()。

| 选项 | (A) | (B) | (C) | (D) |
|------|-----|------|-----|--------|
| 液体 X | 水 | 水 | 水 | 过氧化氢溶液 |
| 固体 Y | 氯化钠 | 氢氧化钠 | 硝酸铵 | 二氧化锰 |

11. 海水晒盐的过程如图 7-25 所示,下列有关说法正确的是()。

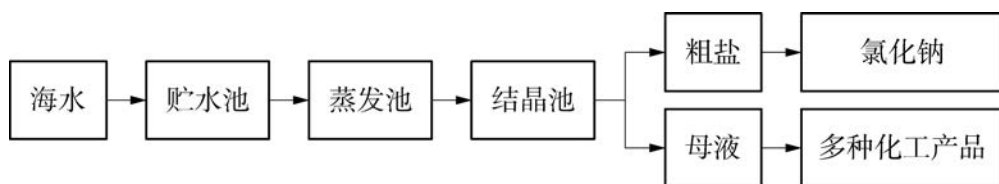


图 7-25

- (A) 海水进入贮水池,氯化钠的质量分数变大
- (B) 蒸发池中氯化钠的质量分数保持不变
- (C) 结晶池中溶液减少的质量即析出晶体的质量
- (D) 析出晶体后的母液是氯化钠饱和溶液

12. 硝酸钾的溶解度曲线如图 7-26 所示。60℃时,向 100 g 水中加入一定量硝酸钾固体形成溶液 M,再降温至 20℃,析出固体质量的变化如图 7-27 所示,下列有关说法正确的是()。

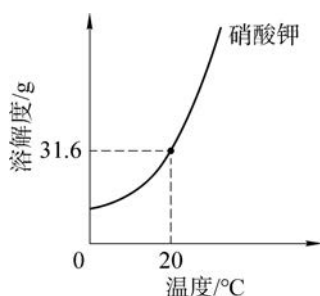


图 7-26

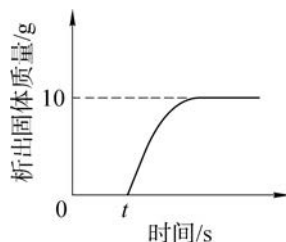


图 7-27

- (A) 加入硝酸钾的质量为 41.6 g
- (B) 最终得到 131.6 g 溶液
- (C) 降温过程中硝酸钾溶液始终为饱和溶液
- (D) 将溶液 M 恒温蒸发水,溶质质量分数不变

二、简答题

13. 某兴趣小组设计实验探究物质溶解时的吸热或放热现象:取氯化钠、硝酸铵和氢氧化钠三种固体分别进行如图 7-28 所示的实验。回答下列问题。

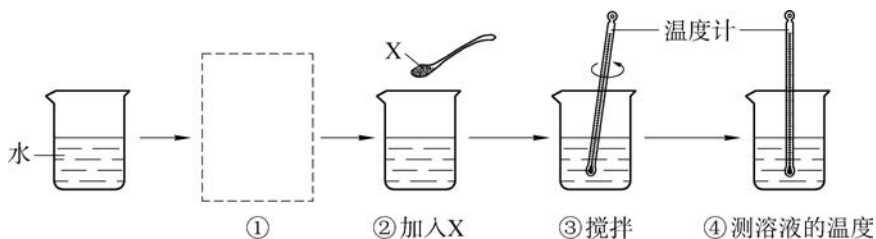


图 7-28

- (1) 图中错误的操作是_____ (填编号), 改正方法是_____。
- (2) 图中操作①应是_____, 操作③搅拌的目的是_____。
- (3) 为了便于比较, 该实验中需注意保证相等的量是_____。

14. 某小组将一定质量的氯酸钾与 3 g 二氧化锰混合制取氧气, 加热至不再产生气体时结束实验, 静置恢复至 20℃ 后, 剩余固体的质量为 6.4 g。用如图 7-29 所示的实验流程分离、回收剩余固体。回答下列问题。

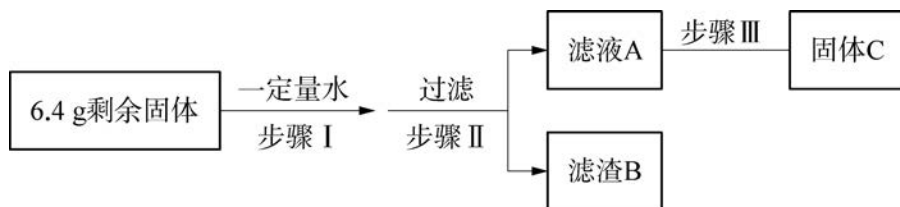


图 7-29

(1) 制取氧气的化学方程式为_____, 剩余固体中氯化钾的质量为_____ g。

(2) 氯酸钾和氯化钾在不同温度下的溶解度见下表。

| 温度/℃ | | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 60 |
|-------|-----|------|------|------|------|------|------|
| 溶解度/g | 氯化钾 | 28.0 | 31.0 | 34.0 | 37.0 | 40.0 | 45.8 |
| | 氯酸钾 | 3.3 | 5.2 | 7.3 | 10.0 | 14.0 | 23.8 |

- ① 步骤 I 中加入水的质量至少为_____ g。
- ② 滤渣 B 是_____。步骤 III 是_____。

15. 豆腐是中国传统美食,其营养丰富、热量较低,深受大众喜爱。制作豆腐的工艺包含浸泡、磨浆、煮浆、点浆、蹲脑和压制成型等步骤。点浆是豆腐制作的关键步骤之一,它决定了豆腐的口感和质地,该步需要加入凝固剂以促进蛋白质凝固。目前制作豆腐所用的凝固剂主要有盐卤(主要成分为 MgCl_2 , 含少量 NaCl)、石膏和葡萄糖酸- δ -内酯等。熟豆浆中盐卤的质量分数不同时,制作出豆腐的感官评价得分见下表。表中评价指标的数值越高,说明制作出的豆腐在该项感官属性上的表现越强(例如:硬度更高、弹性更佳等)。

| 熟豆浆中盐卤的质量分数 | 感官硬度 | 细腻度 | 断面结构 | 弹性 | 总体可接受性 |
|-------------|------|------|------|------|--------|
| 1.50% | 6.67 | 3.85 | 3.40 | 1.21 | 5.91 |
| 1.75% | 7.78 | 2.30 | 2.78 | 3.57 | 4.13 |
| 2.00% | 8.96 | 2.29 | 2.74 | 3.61 | 2.78 |
| 2.25% | 9.34 | 1.36 | 2.71 | 3.62 | 1.08 |
| 2.50% | 9.51 | 1.36 | 1.10 | 4.76 | 1.07 |

(1) 盐卤属于_____ (填“纯净物”或“混合物”)。

(2) 由表中数据分析,当用盐卤制作出的豆腐总体可接受性最佳时,盐卤的质量分数为_____。

(3) 现有 1 L、密度为 1.05 g/cm^3 的熟豆浆,欲使其中盐卤的质量分数为 2.00%,需向该熟豆浆中加入盐卤多少克?(结果精确至 0.1 g,写出计算过程)

16. 中国是世界上最早生产和利用食盐的国家之一,古代制盐需要经过取卤、验卤、净卤、煎盐等过程,其中的“卤”指含有较高浓度盐分(包括氯化钠)的水溶液。回答下列问题。

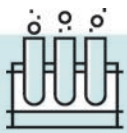
(1) 卤水“煎盐”的原理是_____ (填编号)。

(A) 卤水分解 (B) 蒸发结晶 (C) 降温结晶

(2) “验卤”是为了判断卤水中氯化钠的含量,以确定是否适合“煎盐”。我国宋代有石莲验卤法:取五枚成熟饱满的莲子,放入卤水中,“一二莲浮,或俱不浮,则卤薄不堪用,谓之退卤;若三莲浮,则卤将成;四五莲浮,则卤成可用,谓之头卤”。

① 卤水中氯化钠质量分数最大的是_____ (填“退卤”或“头卤”)。

② 请分析头卤“可用”而退卤“不堪用”的原因。



实验 13

探究物质溶解性



情境与思考

土壤里的各种营养物质溶于水形成溶液后,容易被植物根部吸收;医疗上广泛使用的葡萄糖溶液、生理盐水、过氧化氢溶液等,都是按一定要求配成的溶液;人类利用化学反应创造和生产物质、开展科学实验很多是在溶液中进行的……只要你留心观察,就会发现在我们的生产生活中,溶液无处不在,发挥着举足轻重的作用。

请思考下列问题:

- 物质溶解时是否存在能量变化?
- 物质会无限地溶解在水中吗?
- 影响物质溶解性的因素有哪些?
- 怎样从溶液中提取溶质?

实验准备

仪器:

烧杯(50 mL、100 mL)、量筒(10 mL、50 mL)、试管、试管架、玻璃棒、胶头滴管、酒精灯、电子天平、药匙、称量纸、温度传感器、铜片、放大镜、磁力搅拌器等。



探究与实践

【实验目的】

1. 知道物质的溶解过程会伴随能量变化。
2. 认识饱和溶液与不饱和溶液在一定条件下可以相互转化。
3. 通过实验探究物质的溶解性除了与物质本身有关外,还受溶剂种类、温度等因素影响。
4. 认识结晶现象,根据氯化钠、硝酸钾的溶解度曲线,选择从溶液中得到固体的方法。

【实验原理】

1. 物质溶解时的温度变化

物质在溶解形成溶液时,溶液的温度与加入溶质前溶剂的温度相比会发生改变,这说明物质在溶解过程中通常伴随着能量的变化。有些物质(如硝酸铵、氯化铵)溶于水会吸热,溶液温度降低;有些物质(如氢氧化钠)溶于水则会放热,溶液温度升高。

2. 饱和溶液与不饱和溶液的相互转化

在一定温度下,向一定量溶剂中加入某种溶质,当溶质不能继续溶解时,所得到的溶液叫作这种溶质的饱和溶液;还能继续溶解溶质的溶液,叫作这种溶质的不饱和溶液。溶液的“饱和”与“不饱和”是有条件的,改变条件能实现饱和溶液与不饱和溶液的相互转化。

3. 物质溶解性的影响因素

溶解性是物质重要的性质之一,它体现物质在不同溶剂中的溶解能力。有些物质易溶于水,如氯化钠、硝酸钾;有些物质难溶于水,如碳酸钙。物质的溶解性除了与物质本身有关外,还受溶剂种类、温度等因素的影响。在生产生活中配制所需的溶液时,常常要考虑物质在溶剂中的溶解情况,应根据物质的溶解性选择合适的溶剂与温度。

4. 从溶液中提取溶质

固体物质从它的饱和溶液中以晶体的形式析出的过程叫作结晶。通过蒸发使溶剂不断减少,直至形成饱和溶液,继而析出晶体,这便是蒸发结晶。而像硝酸钾这一类溶解度受温度影响较大的物质,可采用冷却热饱和溶液的方法,使溶质从溶液中结晶析出,这种方法称为降温结晶。工业上经常运用这

试剂:

氢氧化钠固体、氯化铵固体、硝酸钾固体、氯化钠固体、碘单质、蒸馏水、酒精、冰块、氯化钠饱和溶液、硝酸钾饱和溶液。

安全事项

1. 使用酒精灯加热时要小心,防止烫伤或打翻酒精灯。
2. 氢氧化钠有强烈的腐蚀性,使用时要十分小心,不要将氢氧化钠或其溶液沾到皮肤或衣服上,特别要防止氢氧化钠溶液溅入眼中。
3. 操作时佩戴好护目镜和实验手套。

种方法从溶液中提取化工原料和产品。

[实验步骤]

1. 探究物质溶解时的温度变化

(1) 取两个 50 mL 的烧杯,分别加入 20 mL 蒸馏水,并放入搅拌子,放置在磁力搅拌器上。

(2) 打开温度传感器电源,并连接软件,将温度传感器分别放入蒸馏水中,开始采集数据。

(3) 在两个烧杯中分别加入 1 g 氯化铵固体、1 g 氢氧化钠固体,并打开磁力搅拌器搅拌。

(4) 待固体完全溶解后,停止采集数据,读取并记录两种溶质溶解时的温度变化(也可用温度计和玻璃棒完成实验)。



操作提示

1. 温度传感器不可触碰烧杯内壁或底部,不可触碰搅拌子,应与液体充分接触。
2. 磁力搅拌器的搅拌速度不宜过快。



实验记录

| 水中加入的溶质 | 加入溶质前水的温度/℃ | 溶质完全溶解时溶液的温度/℃ |
|---------|-------------|----------------|
| 氯化铵 | | |
| 氢氧化钠 | | |



实验结论

氯化铵溶于水_____热量,溶液温度_____;氢氧化钠溶于水_____热量,溶液温度_____。

2. 探究饱和溶液与不饱和溶液的相互转化

(1) 用电子天平称取 2.0 g 硝酸钾固体、用量筒量取 10 mL 蒸馏水,依次加入 50 mL 的烧杯中,用玻璃棒搅拌至硝酸钾充分溶解,得到室温下硝酸钾的不饱和溶液。

(2) 用胶头滴管吸取烧杯中硝酸钾的不饱和溶液约 2 mL,滴加到试管中。在 100 mL 烧杯中加入冰块和约 50 mL 水,形成冰水混合物。将试管放置在冰水混合物中,观察试管中的现象并记录。

(3) 用药匙分多次向烧杯中剩余的硝酸钾不饱和溶液继续加入少量硝酸钾,并充分搅拌,直到固体不再溶解。向烧杯中再加入 5 mL 水,用玻璃棒充分搅拌,观察烧杯中的现象并记录。



操作提示

宜用药匙小的一端加入少量固体。



实验记录

| | | |
|------|-----|-----|
| 实验编号 | (2) | (3) |
| 实验现象 | | |



实验结论

不饱和溶液与饱和溶液,_____可以实现相互转化。

3. 探究不同溶剂对溶质溶解性的影响

(1) 用电子天平称取 1.0 g 氯化钠固体、量筒量取 10 mL 蒸馏水,依次加入试管中,振荡,观察并记录实验现象。

(2) 用电子天平称取 1.0 g 氯化钠固体、量筒量取 10 mL 酒精,依次加入试管中,振荡,观察并记录实验现象。

(3) 用电子天平称取 1.0 g 碘单质、量筒量取 10 mL 蒸馏水,依次加入试管中,振荡,观察并记录实验现象。

(4) 用电子天平称取 1.0 g 碘单质、量筒量取 10 mL 酒精,依次加入试管中,振荡,观察并记录实验现象。



实验记录

| 溶质 | 实验现象 | |
|-----|------|----|
| | 水 | 酒精 |
| 氯化钠 | | |
| 碘单质 | | |



实验结论

物质的溶解性除了与物质本身有关外,还受_____的影响。



操作提示

加热试管时,避免试管口对着人,防止液体溅出。不要直接接触热试管,防止烫伤。

4. 探究温度对溶质溶解性的影响

(1) 向试管中依次加入 3.0 g 硝酸钾固体、2 mL 蒸馏水,振荡,观察并记录实验现象。

(2) 加热试管,直至试管中的硝酸钾全部溶于水,待试管冷却后将试管放入装有冰水混合物的 100 mL 烧杯中,观察并记录实验现象。



实验记录

混合后振荡,试管中_____;加热试管,试管中_____;
再将试管放入装有冰水混合物的烧杯中,试管中_____。



实验结论

物质的溶解性除了与物质本身有关外,还受_____的影响。

5. 从溶液中提取溶质

(1) 向 100 mL 烧杯中加入约 60 mL 沸水,并在烧杯口上放一片铜片。

(2) 将 2 滴氯化钠饱和溶液、2 滴硝酸钾饱和溶液分别滴在铜片上,几分钟后用放大镜观察,并记录实验现象。



实验记录

| | | |
|------|---------|---------|
| 溶液 | 氯化钠饱和溶液 | 硝酸钾饱和溶液 |
| 实验现象 | | |



实验结论

_____ (填“氯化钠”或“硝酸钾”)饱和溶液,更容易通过加热获得晶体。



思维与创新

1. 自变量、因变量和控制变量是实验中主要涉及的三种变量。在实验“2. 探究饱和溶液与不饱和溶液的相互转化”中自变量和因变量分别是什么? 你需操纵哪些控制变量才能得到准确的实验结果?

2. 阅读教科书表 7.2 氯化钠和硝酸钾在不同温度下的溶解度,分析在实验“5. 从溶液中提取溶质”中两种溶液为什么出现不同的现象?

3. 结合氯化钠在不同温度下的溶解度,分析生理盐水是否会随着气温的变化由不饱和溶液转化为饱和溶液,并说明理由。

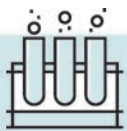


自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打“√”。

合作伙伴：_____。

| 评价内容 | 自我评价 | 合作伙伴评价 |
|----------|---|---|
| | 评价结果 | 评价结果 |
| 对实验原理的理解 | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> |
| 对实验操作的掌握 | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> |
| 在实验中的表现 | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> |



实验 14

学生必做实验

一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制



情境与思考

氯化钠不仅是重要的调味品,也对维持人体的正常生理活动发挥着至关重要的作用。不同浓度的氯化钠溶液在医学、农业等领域有着广泛应用。例如:医疗上的生理盐水是用氯化钠配制的,100 mL 生理盐水中含 0.9 g 氯化钠,常用于静脉输液和清洗伤口;溶质质量分数为 16%~18% 的氯化钠溶液在农业上常用于选种。

正确配制的生理盐水的渗透压与血浆渗透压相近,可维持红细胞形态稳定。静脉输注生理盐水时,若生理盐水浓度过低,红细胞会过度吸水而膨胀破裂;反之,红细胞将失水皱缩。因此,准确配制溶液对生产生活和科学研究都有着重要意义。

请思考下列问题:

- 在配制 50 g 溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液时,如何计算所需氯化钠和水的量?
- 怎样用溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液配制 6% 的氯化钠溶液?



探究与实践

[实验目的]

1. 学会用固体物质或较浓的溶液配制一定溶质质量分数的溶液的方法,加深对溶质质量分数概念的理解。
2. 进一步巩固试剂的取用、液体搅拌等基本操作。

实验准备

仪器:

烧杯(100 mL、250 mL)、
量筒(50 mL、100 mL)、
玻璃棒、胶头滴管、细口
瓶(125 mL)、电子天平、

称量纸、药匙、空白标签等。

试剂:

氯化钠固体、蒸馏水。

安全事项

操作时佩戴好护目镜。

【实验原理】

若配制 50 g 溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液, 请交流讨论并设计实验方案, 尝试写出实验步骤。

在实验操作中, 称取一定质量的固体和量取一定体积的液体较方便。因此, 在配制一定溶质质量分数的溶液时, 需要根据下列关系, 计算需要的溶剂体积。若溶剂为水, 已知水的密度为 1.0 g/cm^3 , 通过水的质量便能得出水的体积。

$$\text{溶液质量} = \text{溶质质量} + \text{溶剂质量}$$

$$\text{溶质质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

$$\text{溶剂体积} = \frac{\text{溶剂质量}}{\text{溶剂密度}}$$

用浓溶液加水配制稀溶液常被称为溶液的稀释。在稀释溶液过程中, 溶质的质量不发生变化, 溶液稀释时存在下列关系, 由此可计算需要浓溶液的质量。

$$\text{浓溶液的质量} \times \text{浓溶液的溶质质量分数} = \text{稀溶液的质量} \times \text{稀溶液的溶质质量分数}$$

根据配制要求, 计算出需要的浓溶液的体积和需要增加溶剂的质量。若溶剂为水, 通过需要增加水的质量便能得出需要增加水的体积。

$$\text{浓溶液的体积} = \frac{\text{浓溶液的质量}}{\text{浓溶液的密度}}$$

需要增加溶剂的质量 = 稀溶液的质量 - 浓溶液的质量

【实验步骤】

1. 配制溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液

(1) 计算。配制 50 g 溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液, 计算得出需要氯化钠 _____ g, 水 _____ mL。

(2) 称量。放置电子天平调节水平, 打开电源, 取一张称量纸放置在电子天平的托盘上, 按“去皮”键。用药匙向称量纸上添加氯化钠至示数接近 _____ g (不可以超过 _____ g), 用另一只手轻敲持药匙的手腕或用食指轻敲药匙柄, 让氯化钠粉末徐徐落到称量纸上, 直至电子天平显示的数字为所需质量并保持不变。将药匙上多余固体放入指定回收容器。将电子天平上称量好的氯化钠转移至烧杯中。

(3) 量取。取 50 mL 量筒, 向量筒中倾倒蒸馏水至接近 _____ mL。将量筒平放在桌面上, 用胶头滴管向量筒滴加蒸馏水, 直至凹液面的最低处与所需刻度线齐平。

(4) 溶解。将量取的蒸馏水倒入盛有氯化钠的烧杯中, 用玻璃棒搅拌至氯化钠全部溶解。

配制过程的主要步骤如图 7-30 所示。

操作提示

1. 称量和转移氯化钠时要小心, 以防氯化钠洒落。
2. 使用玻璃棒搅拌时不要用力过大, 不要敲击烧杯, 防止打破仪器。

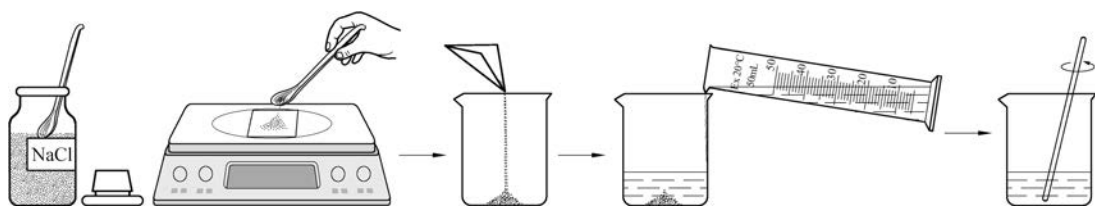


图 7-30

(5) 装瓶、贴标签。把配制好的氯化钠溶液装入 125 mL 细口瓶,盖好瓶塞并贴上标签(注明药品名称和溶质质量分数),放入试剂柜中。

2. 配制溶质质量分数为 6% 的氯化钠溶液

用已配制好的溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液(密度约为 1.071 g/cm^3),配制 100 g 溶质质量分数为 6% 的氯化钠溶液。

(1) 计算。需要溶质质量分数为 10% 的氯化钠溶液的体积_____ mL,需要增加水的体积_____ mL。

(2) 量取。用量筒分别量取所需体积的氯化钠溶液和水,倒入 250 mL 烧杯中。

(3) 混合。用玻璃棒搅拌,使液体混合均匀。

(4) 装瓶、贴标签。把配制好的氯化钠溶液装入 125 mL 细口瓶,盖好瓶塞并贴上标签(注明药品名称和溶质质量分数),放入试剂柜中。

思维与创新

1. 在配制的过程中,可采用哪些措施加快氯化钠固体的溶解?

2. 在配制氯化钠溶液的过程中,有哪些环节操作不当会导致所得氯化钠溶液的溶质质量分数偏高或偏低,应该如何避免?



自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打“√”。

合作伙伴：_____。

| 评价内容 | 自我评价 | 合作伙伴评价 |
|----------|---|---|
| | 评价结果 | 评价结果 |
| 对实验原理的理解 | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> |
| 对实验操作的掌握 | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> |
| 在实验中的表现 | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> |

专题 8

酸、碱、盐

课题 1 初识酸和碱

指示剂颜色变化有无规律可循

1. 紫色石蕊试液和无色酚酞试液是常用的酸碱指示剂,请在下表中归纳两种指示剂分别在酸溶液和碱溶液中的变色情况。

| 溶液 | 紫色石蕊试液的颜色变化 | 无色酚酞试液的颜色变化 |
|-----|-------------|-------------|
| 酸溶液 | | |
| 碱溶液 | | |

2. 下列溶液能使紫色石蕊试液呈现红色的是()。

- (A) 稀盐酸 (B) 氯化钠溶液
(C) 氢氧化钠溶液 (D) 氢氧化钙溶液

3. 下列溶液能使无色酚酞试液呈现红色的是()。

- (A) 稀盐酸 (B) 氯化钠溶液
(C) 稀硫酸 (D) 氢氧化钙溶液

4. 某无色溶液能使紫色石蕊试液变成红色,说明该溶液呈_____ (填“酸性”“中性”或“碱性”)。

5. 取少量某苏打水,滴入无色酚酞试液,溶液变为红色,说明该苏打水呈_____ (填“酸性”“中性”或“碱性”)。

我们会遇到哪些常见的酸和碱

1. 酸、碱都是生产生活中常用的物质,请写出下列酸或碱的化学式。
硫酸: _____,碳酸: _____,氢氧化钠: _____,氢氧化钙: _____。
2. 酸在水溶液中都能离解出 _____,碱在水溶液中都能离解出 _____。
3. 在“浓盐酸和浓硫酸的状态、物理性质”的实验中,能够说明浓盐酸具有挥发性的现象是 _____。
4. 下列名称不是氢氧化钠的俗名的是()。
(A) 烧碱 (B) 火碱 (C) 苛性钠 (D) 纯碱
5. 下列有关氢氧化钙的说法错误的是()。
(A) 一种碱 (B) 白色固体 (C) 易溶于水 (D) 俗称消石灰
6. 下列有关氢氧化钠的物理性质的说法错误的是()。
(A) 白色固体 (B) 溶解时放出大量的热
(C) 可以吸收空气中的水蒸气 (D) 在空气中容易熔化
7. 从微观的视角分析,将紫色石蕊试液滴入无色酸溶液中,酸溶液会变为红色,这是因为酸溶液中都含有 _____;而将无色酚酞试液滴入无色碱溶液中,碱溶液会变为红色,这是因为碱溶液中都含有 _____。
8. 小明发现:向紫甘蓝汁液中加入白醋,液体会由紫色变为红色。他计划做实验探究紫甘蓝汁液是否可以作为酸碱指示剂,完成该实验除紫甘蓝汁液外还需要用到的试剂有 _____。



生活与社会

根据下表中溶液滴加紫色石蕊试液后的变色情况,在表中写出这些溶液的酸碱性。

| 生活中的溶液 | 洁厕液 | 白醋 | 肥皂水 |
|-------------|-----|-----|-----|
| 紫色石蕊试液的变色情况 | 变红色 | 变红色 | 变蓝色 |
| 溶液的酸碱性 | | | |



观念与思维

紫薯加水榨汁后取紫色清液得到紫薯汁,将紫薯汁分别滴入不同溶液中,变色情况见下表。

| 溶液 | 稀盐酸 | 稀硫酸 | 氢氧化钠溶液 | 氢氧化钙溶液 |
|----------|-----|-----|--------|--------|
| 紫薯汁的变色情况 | 红色 | 红色 | 蓝色 | 蓝色 |

(1) 该实验说明紫薯汁_____ (填“能”或“不能”)作为酸碱指示剂。

(2) 将紫米汁滴入稀盐酸和氢氧化钠溶液后,也会出现与紫薯汁相似的变色情况,据此你能提出的假设是_____

_____。



课题与研究

某醋精的主要成分包括水、醋酸、食盐和蔗糖。将紫色石蕊试液滴入该醋精样品中,变为红色。回答下列问题。

(1) 醋精呈_____ (填“酸性”“碱性”或“中性”)。

(2) 推测:醋精的主要成分中决定其酸碱性的物质是_____。

(3) 请设计并完成实验证明上述推测。将实验步骤、实验现象和实验结论记录在下表中。

| 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
|------|------|------|
| | | |
| | | |
| | | |

课题 2 认识酸、碱、盐的性质与应用

酸、碱具有哪些重要的化学性质

1. 图 8-1 归纳了酸的部分化学性质,请将相关内容补充完整。

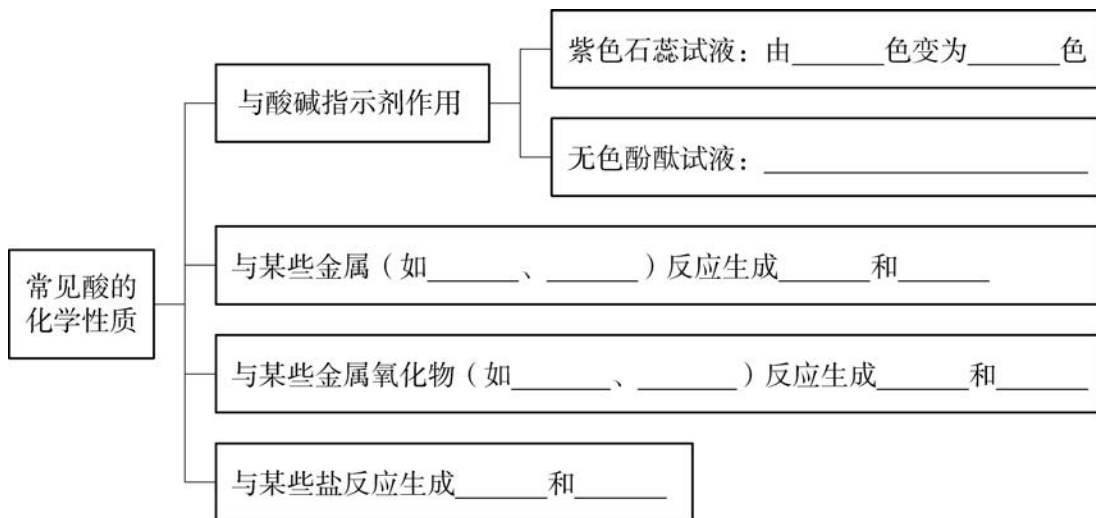


图 8-1

2. 稀盐酸和稀硫酸化学性质相似的原因是()。

- (A) 都是水溶液 (B) 都含有 H^+
(C) 都含有酸根离子 (D) 都含有氧元素

3. 下列有关一瓶久置浓盐酸中可能发生的变化的说法正确的是()。

- (A) 与空气中的物质发生化学变化而变质
(B) 溶质质量变大
(C) 溶液质量减小
(D) 溶质质量分数不变

4. 磷酸可作为酸度调节剂,添加到饮料中,丰富饮料的口感。下列有关磷酸化学性质的推测一定错误的是()。

- (A) 能使紫色石蕊试液变为蓝色 (B) 不能使无色酚酞试液变色
(C) 能与镁发生反应 (D) 能与氧化铜发生反应

5. 某研究小组为探究稀盐酸和稀硫酸的化学性质,进行如图 8-2 所示的实验。回答下列问题。

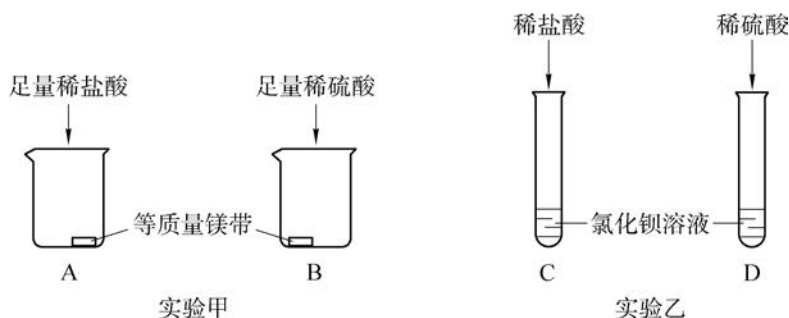


图 8-2

(1) 实验甲中出现的现象是_____ ,
 可得出的结论是_____,发生反应的基本类型是_____. 烧杯 A、B 中发生的两个反应最终产生氢气的质量关系是 $m(A)$ _____ (填“>”“<”或“=”) $m(B)$ 。

(2) 试管 C 中无明显现象,试管 D 中出现白色沉淀。请从构成物质的微观粒子的角度分析本实验中稀盐酸与稀硫酸性质有差异的原因: _____

6. 稀盐酸和稀硫酸都能与大理石发生反应,但实验室制取二氧化碳时选用大理石与稀盐酸作为反应物而不选用稀硫酸,原因是_____

7. (教科书第 53 页第 1 题)盐酸是某种除锈剂的主要成分。

(1) 除锈剂去除铁锈的原理是_____ (用化学方程式表示)。

(2) 某同学将除锈剂稀释后,放入一枚生锈的铁钉,片刻后铁锈脱落,铁钉表面产生气泡。产生气泡的原因是_____ (用化学方程式表示)。

(3) 请为这种除锈剂撰写一条使用注意事项: _____

8. 图 8-3 归纳了常见碱的部分化学性质, 请将相关内容补充完整。

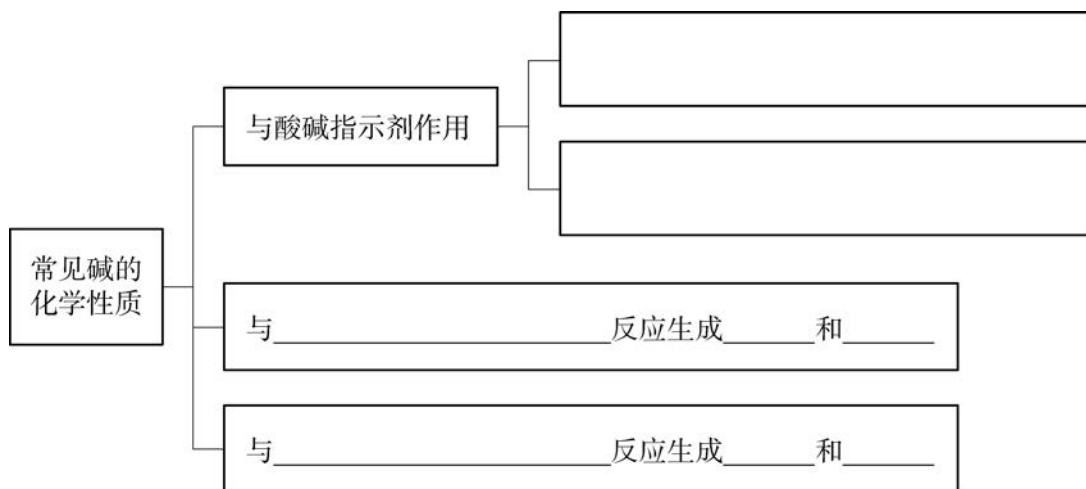


图 8-3

9. 下列碱的固体呈蓝色的是()。

- (A) 氢氧化钙 (B) 氢氧化钠
(C) 氢氧化铁 (D) 氢氧化铜

10. 氢氧化钠与氢氧化钙具有相似化学性质的原因是()。

- (A) 都是白色固体
(B) 都易溶于水
(C) 水溶液中都含有 OH^-
(D) 水溶液中都含有金属离子

11. 氢氧化钠固体需密封保存的原因是_____。

12. 某研究小组为比较氢氧化钙和氢氧化钠的某些化学性质, 进行如下实验: 分别向充满二氧化碳的软塑料瓶 A、B 中倒入等体积的饱和澄清石灰水和浓氢氧化钠溶液, 立即盖紧瓶盖, 充分振荡后两塑料瓶均变瘪, 且 B 变瘪的程度更大, 如图 8-4 所示。

(1) 软塑料瓶 A 中液体变浑浊, 发生反应的化学方程式为_____。



图 8-4

(2) 上述实验能否证明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应？请说明理由。

(3) 在下表中写出实验室检验和吸收二氧化碳时选用的试剂及原因。

| 操作 | 选用的试剂及原因 |
|--------|----------|
| 检验二氧化碳 | |
| 吸收二氧化碳 | |

13. (教科书第 53 页第 2 题)实验室中久置的石灰水试剂瓶内壁常附有一层白膜,需要将试剂瓶洗涤干净后再使用。

(1) 白膜的主要成分是_____,形成的原因是_____。

(2) 洗涤试剂瓶应采用的方法是_____。

14. 氢氧化铁可用于制作颜料和药物等。某研究小组根据所学的化学知识设计了以氧化铁为原料制备氢氧化铁的路径,如图 8-5 所示。

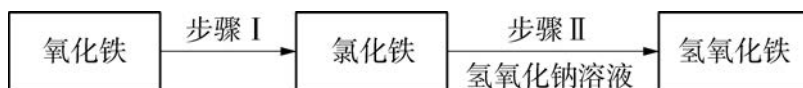


图 8-5

(1) 在下表中写出相关物质的化学式及所属的类别(氧化物、酸、碱或盐)。

| 物质 | 氧化铁 | 氯化铁 | 氢氧化铁 |
|-----|-----|-----|------|
| 化学式 | | | |
| 类别 | | | |

- (2) 步骤Ⅰ中添加的试剂是_____。
- (3) 步骤Ⅱ中发生复分解反应,另一种生成物是_____。
- (4) 步骤Ⅱ是否可以用饱和石灰水代替氢氧化钠溶液? 说明理由。

15. 某无色溶液可能是氢氧化钠溶液或氢氧化钙溶液,请设计实验确定该溶液中的溶质。

| 编号 | 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
|-----|------------------------|-----------|------|
| 方法一 | 取少量待测液于试管中, 滴加碳酸钠溶液 | 溶液中产生白色沉淀 | |
| 方法二 | 取少量待测液于试管中, _____ | | |

生活中会遇到哪些常见的盐

- 下列物质属于盐的是()。

(A) 氢氧化钙
(B) 硫酸

(C) 氧化铁
(D) 硫酸铜
- 俗名为纯碱的物质的化学式是()。

(A) Na_2CO_3
(B) NaHCO_3

(C) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
(D) NaOH
- 下列有关氯化钠的说法错误的是()。

(A) 广泛存在于海洋和盐碱湖中

(B) 一种钠盐

(C) 难溶于水的无色晶体

(D) 重要的调味品

4. 在横线上写出下列物质的化学式,并用线段将物质与溶解性及其所属类别连接起来。

| 溶解性 | 物质 | 所属类别 |
|------|----------------|-------|
| 可溶 • | • 碳酸钙: _____ • | • 硫酸盐 |
| 难溶 • | • 碳酸钠: _____ • | • 碳酸盐 |
| | • 硫酸钠: _____ • | • 钙盐 |
| | | • 钠盐 |

5. 为探究碳酸钙、碳酸钠和碳酸氢钠是否具有相似的化学性质,某小组进行如下实验:向盛有上述三种固体粉末的试管中分别倒入过量稀盐酸(图 8-6),发现三支试管中都有气泡产生。

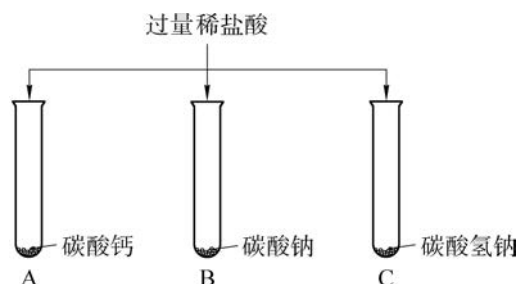


图 8-6

- (1) 写出试管 A 中发生反应的化学方程式: _____。
- (2) 检验试管 B、C 中产生的气体: 将生成的气体分别通入澄清石灰水,发现澄清石灰水变浑浊,说明试管 B、C 中产生的气体是_____。
- (3) 上述实验得出的结论: 碳酸盐可以与稀盐酸反应生成_____。
- (4) 鸡蛋壳的主要成分是碳酸钙,该小组同学设计实验检验鸡蛋壳与稀盐酸反应生成的气体。请在图 8-7 的虚线框内将实验装置补充完整,并标注使用的试剂。

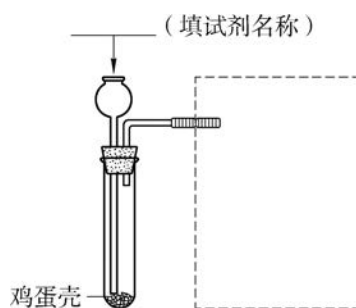


图 8-7

6. (教科书第 54 页第 7 题)如何鉴别水、稀盐酸和氢氧化钙溶液? 写出简要的操作步骤、现象和结论。

| 编号 | 操作步骤 | 现象和结论 |
|-----|--------------------------|----------------------------------|
| 方法一 | 各取少量上述物质于试管中, 分别滴加紫色石蕊试液 | 仍为紫色的是 _____ , _____ _____ |
| 方法二 | | |

水对酸、碱、盐的性质产生怎样的影响

1. 下列有关实验“水对酸、碱、盐的影响”的说法正确的是()。

- (A) 柠檬酸晶体不能使干燥的蓝色石蕊试纸变红, 说明柠檬酸不是酸
- (B) 柠檬酸晶体能使湿润的蓝色石蕊试纸变红, 说明柠檬酸溶液是一种酸
- (C) 将镁带放入柠檬酸溶液中有气泡产生, 说明柠檬酸溶液中有 H^+
- (D) 柠檬酸溶液可能使无色酚酞试液变红

2. 在实验“水对酸、碱、盐的影响”中, 将胆矾晶体($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, 溶于水形成硫酸铜溶液)与氢氧化钡固体混合后无明显现象, 加入蒸馏水后出现蓝色和白色不溶物。回答下列问题。

(1) 硫酸铜和氢氧化钡在水溶液中都可以离解出相应的离子。两种固体不导电, 而分别形成溶液后可以导电, 说明两种物质的水溶液中有大量可以自由移动的_____。

(2) 两种固体混合后无明显现象, 而加入蒸馏水后发生化学变化, 说明两者的反应是它们在水溶液中离解出的_____ (填“分子”或“离子”) 相互结合的过程。

3. (教科书第 54 页第 6 题) 化学研究的对象是物质, 依据物质的组成和性质可以对物质进行分类, 请你归纳学习过的物质、对物质进行分类并绘制物质类别的关系图。

生活与社会

图 8-8 是测定鱼骨中碳酸钙质量的实验: 取 20 g 鱼骨样品加入锥形瓶中, 放在电子天平上称量; 加入足量食醋, 约 20 h 后至气泡不再产生, 再次称量, 记录数据。(提示: 食醋中含有醋酸, 醋酸能与碳酸钙反应生成可溶性的醋酸钙、水和二氧化碳)

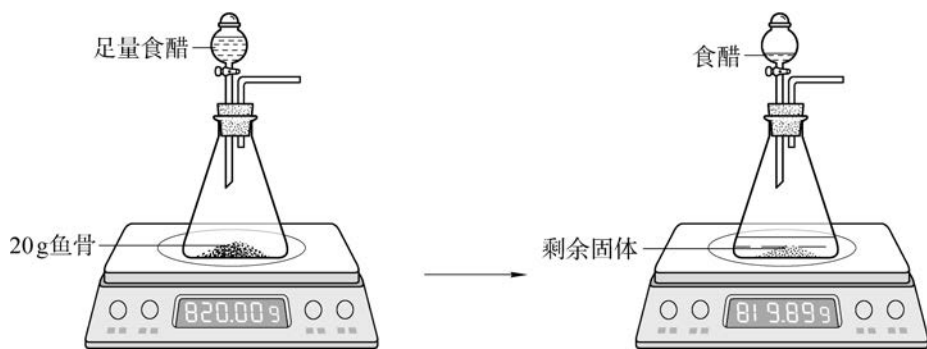


图 8-8

(1) 请分析反应前后装置总质量减小的原因: _____。

(2) 有人认为服用食醋可以溶解不小心卡在喉咙处的鱼骨。请结合实验并查阅资料分析该方法的可行性: _____。



观念与思维

(教科书第 54 页第 4 题)氢氧化钾是一种重要的碱,请推测氢氧化钾可能具有的化学性质,并用化学方程式表示。

(1) 查阅教科书第 144 页附录 2“部分酸、碱、盐的溶解性表(20℃)”,可知氢氧化钾是一种_____ (填“可溶性碱”或“难溶性碱”)。

(2) 你推测氢氧化钾化学性质的依据是_____

_____。

(3) 写出氢氧化钾可能具有的化学性质及一个体现该性质的化学方程式。

| 化学性质 | 化学方程式 |
|------|-------|
| | |
| | |
| | |

课题 3 调节土壤酸碱性与施用营养元素

如何表示溶液酸碱性的强弱

1. 可用 pH 表示溶液酸碱性的强弱程度, pH 的范围通常为 0~14。将“酸性”“碱性”“中性”“增强”或“减弱”填入方框, 完成图 8-9。

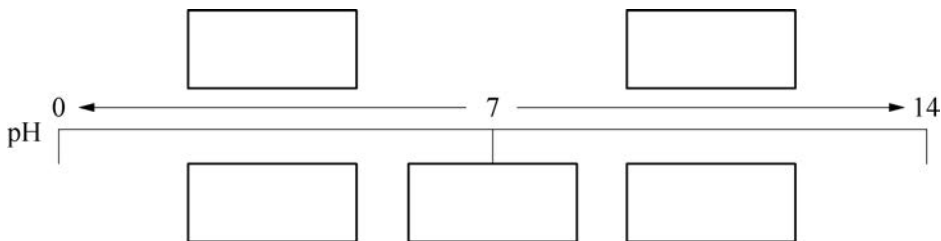


图 8-9

2. 下列物质能使紫色石蕊试液变红的是()。

- (A) 白醋 (B) 食盐水
(C) 肥皂水 (D) 蒸馏水

3. 下列数据是部分物质的近似 pH, 其中碱性最强的是()。

- (A) 饮用水(7~8) (B) 洗手液(9.5~10.5)
(C) 柠檬汁(2.0~3.0) (D) 番茄汁(4.0~4.4)

4. 某同学用 pH 试纸测定溶液的酸碱度, 下列操作或结论正确的是()。

- (A) 用 pH 试纸直接蘸取待测溶液
(B) 用湿润的玻璃棒蘸取待测溶液测定 pH
(C) 用 pH 试纸测得氢氧化钠的 pH=5
(D) 用 pH 试纸测得盐酸的 pH=1

5. 人体内胃液的 pH 为 0.9~1.5, 则胃液呈_____ (填“酸性”“碱性”或“中性”)。

6. 某同学将 pH 试纸用水润湿后, 用于测定稀盐酸的 pH, 此次测定结果将_____ (填“大于”“小于”或“等于”)实际值。

7. 常温下, 有浓度均为 5% 的稀硫酸、氢氧化钠溶液和氯化钠溶液, 请对它们的 pH 从小到大进行排序: _____。

8. 几种植物生长适宜的 pH 范围如图 8-10 所示。若某地的土壤呈弱碱性,你认为适合种植的植物是_____。

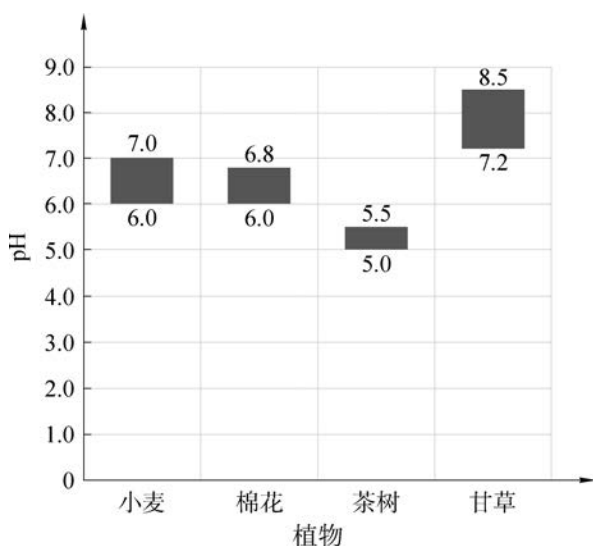


图 8-10

怎样利用化学反应调节酸碱性

1. 在郊游时,某同学的手臂不小心被蚊虫叮咬(蚊虫能分泌出蚁酸),下列物质可涂抹于叮咬处以减轻蚁酸引起的痛痒症状的是()。

- (A) 食醋
- (B) 食盐水
- (C) 肥皂水
- (D) 氢氧化钠

2. 下列化学反应属于中和反应的是()。

- (A) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
- (B) $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- (C) $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$
- (D) $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

3. 使用传统方法发酵面团时常会产生酸,需要用纯碱与之反应以降低面团的酸性,同时产生的气体也能使面团更蓬松,产生的气体是_____。

4. 同学们在课堂上完成了稀盐酸与氢氧化钠溶液反应的实验,那么稀硫酸能与氢氧化钠溶液反应吗?

(1) 若稀硫酸能与氢氧化钠溶液反应,则反应的化学方程式是_____。

(2) 甲同学向氢氧化钠溶液中滴加稀硫酸,无明显现象,请设计实验验证稀硫酸能与氢氧化钠溶液发生反应。

| 实验步骤 | 实验现象 | 实验结论 |
|--------------------------------------|------|------|
| 向盛有氢氧化钠溶液的烧杯中滴加_____,再滴加稀硫酸并不断用玻璃棒搅拌 | | |

(3) 乙同学用 pH 传感器测定滴加稀硫酸前后溶液 pH 的变化,得到如图 8-11 所示的图像,图中 C 点对应溶液的溶质是_____ (填化学式)。

(4) 丙同学认为中和反应可以放出热量,因此可以通过测定_____证明两者发生了反应。请写出实验步骤和数据记录,并预测数据之间的关系,填入下表。

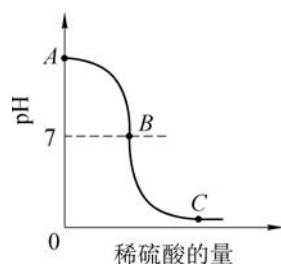


图 8-11

| 实验步骤 | 数据记录 | 数据关系 |
|----------------|-------|------|
| 测定烧杯中氢氧化钠溶液的温度 | t_1 | |
| | | |

5. (教科书第 63 页第 4 题)胃酸过多会引起胃部不适,抗酸药常用于治疗胃酸过多。

(1) 氢氧化镁、氢氧化铝等可作为抗酸药的主要成分,而氢氧化钠不行的原因是_____。

(2) 某复方氢氧化铝片,每片含氢氧化铝 0.245 g。某患者每次服用 4 片该药片,其中所含氢氧化铝至少可以与多少克氯化氢发生反应?(结果精确至 0.01 g)

6. 以氢氧化钠与盐酸的反应为例,在图 8-12 中填写恰当的离子符号,完成中和反应的微观模拟示意图。

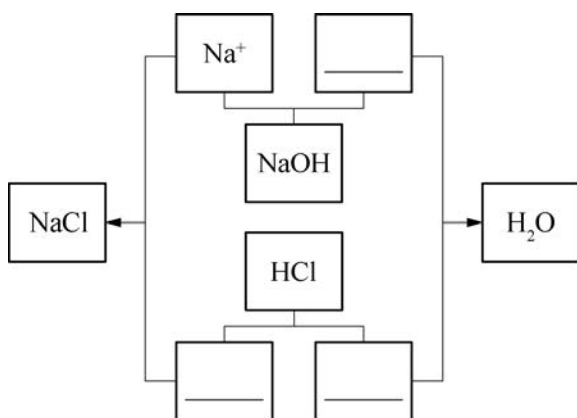


图 8-12

植物生长需要哪些营养元素

1. 植物生长所需的营养元素除了来自水和空气的以外,其他元素中需求量最大且被称为“化肥三要素”的是()。

- (A) 氧气 (B) 氮、磷、钾 (C) 二氧化碳 (D) 氢、氧、碳

2. 配制生菜的无土栽培营养液需要用到肥料硝酸钾,其不属于()。

- (A) 氮肥 (B) 复合肥料 (C) 钾肥 (D) 磷肥

3. 草木灰是一种含钾元素的肥料。回答下列问题。

(1) 取少量草木灰放入水中充分溶解,向上层清液中滴加无色酚酞试液,无色酚酞试液变红,说明此时得到的溶液呈_____ (填“酸性”“碱性”或“中性”)。

(2) 验证草木灰中含有 CO_3^{2-} 的方法是_____。

4. 碳酸氢铵(NH_4HCO_3)简称碳铵,是一种常用的化肥,碳铵被农作物吸收后无残留物,不会对土壤造成伤害。纯净的碳铵是一种白色粉末状晶体,易溶于水,受热易分解。回答下列问题。

(1) 下列物质不可能是碳酸氢铵分解产物的是_____ (填编号)。

(A) H_2O (B) NH_3 (C) CO_2 (D) SO_2

(2) 存储和运输碳铵时应防止曝晒,可能的原因是_____。

(3) 某品牌的碳铵化肥的标签中标注着“含氮量为 30%”,你认为是否可能? 请通过计算加以说明。



生活与社会

某植物园为取得良好的种植效果,测定了园内不同地点土壤的酸碱性,并用不同浓度的硫酸亚铁溶液调整土壤的酸碱性。土壤样品的 pH 及施加硫酸亚铁后土壤的 pH 变化见下表。回答下列问题。(土壤样品与硫酸亚铁溶液的体积比为 1 : 1)

| 取土的地点 | 土壤样品的 pH | 加入不同浓度硫酸亚铁溶液后土壤样品的 pH | | |
|-------|----------|-----------------------|------|------|
| | | 5% | 8% | 16% |
| A | 7.90 | 6.80 | 5.54 | 4.59 |
| B | 8.11 | 6.04 | 5.73 | 4.67 |
| C | 8.39 | 6.88 | 6.28 | 4.81 |
| D | 8.26 | 6.35 | 5.87 | 4.47 |

(1) 该植物园的土壤呈_____ (填“酸性”“碱性”或“中性”), 加入硫酸亚铁溶液后土壤呈_____ (填“酸性”“碱性”或“中性”)。

(2) 部分植物适宜生长的土壤 pH 见下表。欲种植下表中的植物, 该植物园的土壤是否需要改良? 为什么?

| 植物 | 海棠 | 一品红 | 牡丹 | 百合 | 杜鹃花 | 白玉兰 |
|------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 适宜生长的土壤 pH | 6.0~7.5 | 5.5~6.5 | 6.5~7.5 | 5.0~6.0 | 4.0~6.0 | 5.5~6.3 |

(3) 某同学取该植物园地点 C 的土壤, 用等体积 5% 的硫酸亚铁溶液改变土壤 pH。

- ① 土壤 pH 改变后, 适合种植的植物是_____。
- ② 配制 5 kg、5% 的硫酸亚铁溶液需要硫酸亚铁和水各多少千克?



观念与思维

(教科书第 70 页第 8 题)牙膏中常需添加的碳酸钙,可用石灰石为原料来制取。

(1) 查阅资料,说明牙膏中添加碳酸钙的原因。

(2) 石灰石的主要成分是碳酸钙,为什么不能在牙膏中直接添加石灰石?

(3) 请设计一个以石灰石为原料制备碳酸钙的方案。要求:① 充分利用原料;② 以流程图的形式呈现制备方案。(已知:碳酸钙在高温条件下可以分解生成氧化钙和二氧化碳。)

(4) 与一位同学的方案比较,说明各自方案的优点和不足。

邀请的同学是_____。你与该同学的方案是否一致? 你们的方案有哪些优点和不足?



实践与制作

(教科书第 64 页第 7 题)向教师领取 pH 试纸及比色卡,测定家中一些物质的酸碱性,完成“家庭物质酸碱性分布图”。

(1) 与同学分工,选择各自家中的某些物质,测定其 pH,在下表中记录相关数据。(尽可能找到 pH 为 1~14 范围内的每个整数值所对应的物质)

| | | | | | | | |
|----------------|--|--|--|--|--|--|--|
| pH | | | | | | | |
| 物质 | | | | | | | |
| 测定该数据 的同学姓名 | | | | | | | |
| pH | | | | | | | |
| 物质 | | | | | | | |
| 测定该数据 的同学姓名 | | | | | | | |

(2) 根据上述数据绘制“家庭物质酸碱性分布图”。(可附页,粘贴在此处)

专题复习

一、选择题(第 1~8 题均只有 1 个正确选项,第 9~10 题均有 1~2 个正确选项)

1. 下列可以用作酸碱指示剂的是()。

- (A) 紫色石蕊试液 (B) 白醋
(C) 柠檬汁 (D) 食盐水

2. 下列物质溶于水中会离解出 OH^- 的是()。

- (A) HCl (B) NaOH
(C) NaNO_3 (D) CO_2

3. 人体一些体液的正常 pH 范围见下表,其中酸性最强的是()。

| 体液 | 血浆 | 胃液 | 唾液 | 胰液 |
|----|-----------|---------|---------|---------|
| pH | 7.35~7.45 | 0.9~1.5 | 6.6~7.1 | 7.8~8.4 |

- (A) 血浆 (B) 胃液
(C) 唾液 (D) 胰液

4. 小苏打的化学式是()。

- (A) Na_2CO_3 (B) NaHCO_3
(C) CaCO_3 (D) NaOH

5. 下列物质中,固体呈红褐色的是()。

- (A) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ (B) CaCO_3
(C) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (D) CuO

6. 下列物质是能与氢氧化钠反应的氧化物的是()。

- (A) CO_2 (B) Na_2CO_3
(C) CaCO_3 (D) FeCl_3

7. 鉴别稀盐酸和稀硫酸可用的试剂是()。

- (A) 紫色石蕊试液 (B) 氢氧化钠溶液
(C) 氯化钡溶液 (D) 碳酸钠溶液

8. 人的胃液呈酸性,下列物质不能用于治疗胃酸过多是()。

(A) NaOH

(B) $\text{Al}(\text{OH})_3$

(C) NaHCO_3

(D) $\text{Mg}(\text{OH})_2$

9. 用 pH 试纸测定溶液 pH 的正确操作是()。

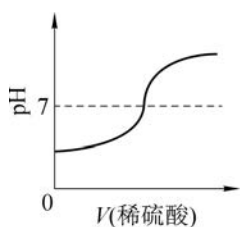
(A) 用镊子取用 pH 试纸

(B) 将 pH 试纸直接浸入待测液

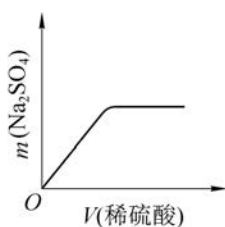
(C) 测定 pH 时应先将 pH 试纸润湿

(D) 用玻璃棒蘸取待测液涂在 pH 试纸上,立刻观察

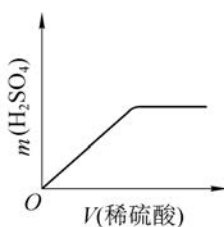
10. 将稀硫酸逐滴滴入氢氧化钠溶液,下列图像与实验过程相符的是()。



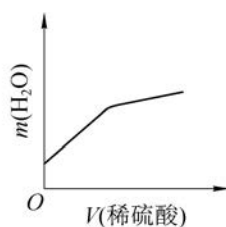
(A)



(B)



(C)



(D)

二、简答题

11. 酸、碱、盐在生产生活中有着广泛的用途。回答下列问题。

(1) 生活中去除面团发酵时产生的酸,应加入适量的_____;食盐是重要的调味品,它的主要成分属于_____ (填“酸”“碱”或“盐”)。

(2) 某些厨房清洁剂的成分中含有氢氧化钠,氢氧化钠的俗名是_____;使用这种清洁剂时要戴好实验手套的原因是_____。

(3) 工业上可以用稀盐酸去除铁锈。

① 写出稀盐酸与铁锈反应的化学方程式: _____。

② 去除铁锈时,浸泡时间不能太长的原因是_____。

12. 阅读短文,回答问题。

pH 是水质的 重要指标,正常自来水的 pH 应为 6.5~8.5,常见值一般为 7~8。偏离这个范围,可能表示水受到污染,需要根据污染原因采取相应的措施。因此,生产自来水时需要监测 pH。原水中藻类过多时,pH 一般偏高,甚至接近 10;pH 过低则可能是因为工业污染。

pH 也是影响含氯消毒剂消毒、杀菌效果的重要因素。含氯消毒剂是指溶于水产生具有杀灭微生物活性的次氯酸的消毒剂,可杀灭细菌、病毒等微生物。

下表是两种不同的含氯消毒剂 A、B 在不同酸碱性条件下消毒、杀菌效果(消杀率)的实验结果。

| 消毒剂 | 浓度 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$) | 消杀率 | | | | |
|-----|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | pH = 4.5 | pH = 5.5 | pH = 7.0 | pH = 8.0 | pH = 9.5 |
| A | 250 | 99.92% | 99.89% | 99.81% | 99.80% | 94.80% |
| B | 250 | 98.98% | 98.22% | 77.90% | 64.41% | 53.90% |
| A | 500 | 100% | 100% | 99.99% | 99.99% | 99.97% |
| B | 500 | 99.99% | 99.99% | 97.90% | 88.90% | 65.54% |
| A | 1 000 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| B | 1 000 | 99.99% | 99.99% | 99.99% | 98.99% | 66.66% |

(1) 某工厂废液中因含有少量硫酸、硫酸铜等物质而呈酸性,处理该废液的方法是加入足量_____。该工厂应建在河流_____ (填“上游”或“下游”)。

(2) 用消毒剂消毒、杀菌时会发生_____ (填“化学”或“物理”)变化。

(3) 分析上表数据回答下列问题。

① 该实验主要研究了_____等因素对消毒剂消毒、杀菌效果的影响。

② 消毒剂_____ (填“A”或“B”)的消毒、杀菌效果受 pH 影响较大。

③ 通常低浓度消毒剂在家中使用更安全,家中常用自来水稀释消毒剂。由此上述两种消毒剂中,你推荐使用消毒剂_____ (填“A”或“B”),理由是_____

_____。

13. 过氧乙酸(CH_3COOOH)可用作医学消毒剂,具有高效的杀菌效果。过氧乙酸具有酸性、腐蚀性和可燃性,遇热易分解生成乙酸(CH_3COOH)、水和氧气。回答下列问题。

(1) 过氧乙酸是一种酸,其水溶液的 pH _____ (填“>”“<”或“=”)7。

(2) 以浓硫酸为催化剂,乙酸与过氧化氢反应可以生成过氧乙酸和水,该反应的化学方程式为 _____。

(3) 不同浓度的过氧乙酸溶液对细菌芽孢的消杀率如图 8-13 所示,请分析用过氧乙酸消毒时为保证消杀效果应注意的因素是 _____。

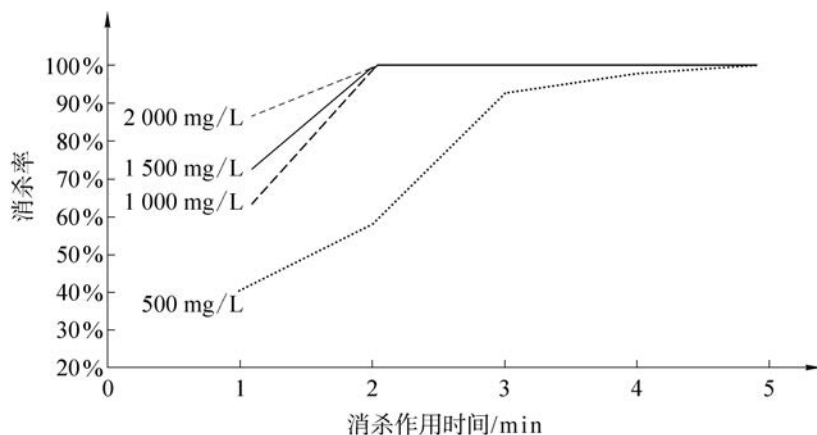


图 8-13

14. 氢氧化钙是一种常见的碱,可用于改良酸性土壤。氢氧化钙的生产过程如图 8-14 所示。

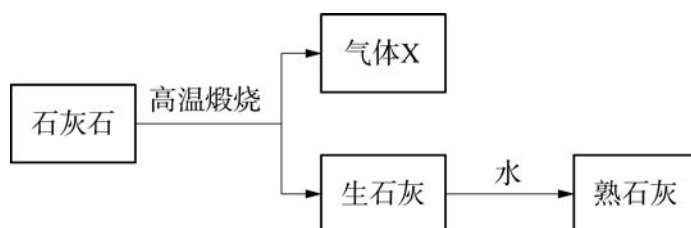


图 8-14

(1) 石灰石的主要成分是 _____。将生成的气体 X 通入澄清石灰水,澄清石灰水变浑浊,说明气体 X 是 _____。

(2) 生石灰与水反应的化学方程式是_____。
56 kg 生石灰完全反应生成熟石灰至少需要_____ kg 水。

(3) 用熟石灰改良酸性土壤后,土壤的酸性将_____ (填“增强”或“减弱”)。

(4) 某同学发现存放了一段时间的熟石灰有结块现象,他认为可能是熟石灰变质造成的。

① 熟石灰变质的原因是_____
(用化学方程式表示)。

② 检验熟石灰变质的方法是_____
_____。

15. 将二氧化碳通入氢氧化钠溶液没有明显现象,某小组设计如图 8-15 所示的实验研究两者是否发生了反应。

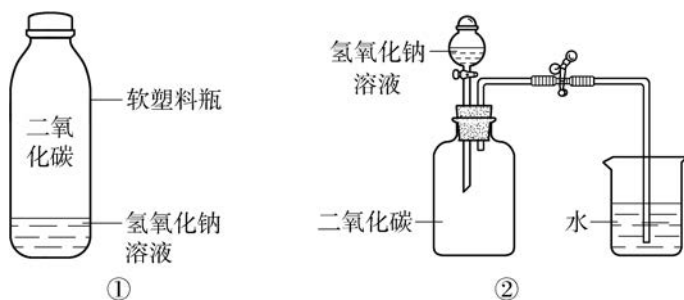


图 8-15

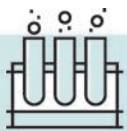
(1) 氢氧化钙与二氧化碳反应后溶液出现白色沉淀,氢氧化钠与二氧化碳反应无明显现象。现象不同的原因是碳酸钙难溶于水,而碳酸钠_____ (填“易”或“不易”)溶于水。

(2) 实验①中,向盛有二氧化碳的软塑料瓶中倒入氢氧化钠溶液,拧紧瓶盖后振荡,现象是_____

(3) 实验②中,关闭弹簧夹,将分液漏斗中的氢氧化钠溶液注入试剂瓶中,片刻后打开弹簧夹,现象是_____,
产生该现象的原因是_____

(4) 有同学认为上述两个实验的现象也有可能是因为二氧化碳溶于水而产生的,所以应补充实验。请设计补充实验,将实验步骤及实验现象填写在下表中。

| 实验步骤 | 实验现象 | 结论 |
|------|------|------------------|
| | | 氢氧化钠与二氧化碳确实发生了反应 |



实验 15

学生必做实验

常见酸、碱的化学性质（一）



情境与思考

“酸”最早指“有酸味的酒”。在酿酒的时候,有时把比较珍贵的酒放在窖中保存,酒在微生物的作用下会产生酸味。时至今日,酸在我们身边处处可见,如食醋中的醋酸、酸奶中的乳酸、柠檬中的柠檬酸、汽水饮料中的碳酸等。生产生活中,酸的用途非常广泛。盐酸可用于金属表面除锈、制造药物,人体内胃液中含有盐酸,可帮助消化。硫酸可用于生产化肥、农药,以及冶炼金属、精炼石油和金属除锈等。

请思考下列问题:

- 你还知道哪些常见的酸?
- 醋酸、碳酸、柠檬酸等物质的名称中都有“酸”,它们的组成和性质有相同点吗?
- 将鸡蛋浸入食醋中,几天后蛋壳变软,这是什么原因呢?

实验准备

仪器:

烧杯(50 mL)、试管(15 mm×150 mm)、白色点滴板、胶头滴管、玻璃棒、酒精灯、试管夹等。

试剂:

4%稀盐酸、4%稀硫酸、4%醋酸溶液、4%柠檬酸溶液、8%氯化钡溶液、柠檬酸晶体、铁丝、镁带、生



探究与实践

【实验目的】

1. 知道酸能使常见指示剂变色。
2. 以盐酸、硫酸为例,认识酸的主要性质。
3. 初步建立从物质类别的视角预测常见酸的主要性质,了解通过物质的共性和差异性认识一类物质性质的方法。
4. 了解酸的性质与其在生产生活中应用的联系。

【实验原理】

不同的酸在水溶液中都能离解出 H^+ , 因此酸具

有一些相似的性质,也称为酸的通性。例如,酸能与一些活泼金属反应生成盐和氢气,与碱反应生成盐和水,与一些金属氧化物反应生成盐和水,与一些盐反应生成新的盐和新的酸,酸还能使酸碱指示剂变色。

不同的酸在水溶液中也会离解出不同的酸根离子,而呈现不同的化学性质。

【实验步骤】

1. 石蕊试液和酚酞试液在酸溶液中的颜色变化

(1) 在白色点滴板上进行两组实验,每组分别滴入几滴稀盐酸、稀硫酸、醋酸溶液和柠檬酸溶液。

(2) 在一组溶液中分别滴加 1~2 滴紫色石蕊试液,在另一组溶液中分别滴加 1~2 滴无色酚酞试液,如图 8-16 所示,观察并记录实验现象。

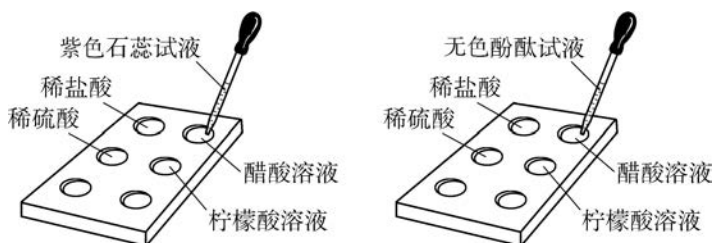


图 8-16

锈的铁钉、氧化铜粉末、碳酸钙粉末、氢氧化镁粉末、紫色石蕊试液、无色酚酞试液、蓝色石蕊试纸。

安全事项

1. 酸通常有腐蚀性,使用时应避免溅到皮肤或衣物上。
2. 操作时佩戴好护目镜和实验手套。



操作提示

液体加入要适量,切勿充满孔穴,两组试剂的加入量尽量相同。



实验记录

| 溶液 | 稀盐酸 | 稀硫酸 | 醋酸溶液 | 柠檬酸溶液 |
|-------------|-----|-----|------|-------|
| 紫色石蕊试液的颜色变化 | | | | |
| 无色酚酞试液的颜色变化 | | | | |

(3) 在试管中放入少量柠檬酸晶体,再放入干燥的蓝色石蕊试纸,观察并记录实验现象。



实验记录

蓝色石蕊试纸_____

_____。

实验结论

酸溶液_____使紫色石蕊试液_____,_____使无色酚酞试液_____。

2. 酸的化学性质

(1) 分别向盛有铁丝、镁带、生锈的铁钉、氧化铜粉末、碳酸钙粉末、氯化钡溶液的试管中加入少量稀硫酸,如图 8-17 所示,观察并记录实验现象。

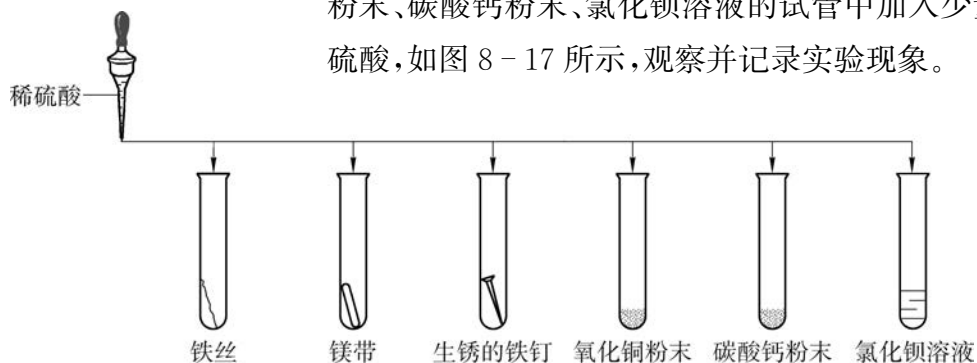


图 8-17

(2) 用稀盐酸代替稀硫酸,重复上述实验,观察并记录实验现象。

实验记录

| 酸 | 实验现象 | | | | | |
|-----|------|----|-------|-------|-------|-------|
| | 铁丝 | 镁带 | 生锈的铁钉 | 氧化铜粉末 | 碳酸钙粉末 | 氯化钡溶液 |
| 稀硫酸 | | | | | | |
| 稀盐酸 | | | | | | |

实验结论

稀硫酸与稀盐酸性质的相似性有_____;
 _____;差异性有_____。

3. 模拟清除水垢

(1) 查阅教科书附录 2, 了解碳酸钙与氢氧化镁在 20℃ 时的溶解性。碳酸钙_____于水; 氢氧化镁_____于水。

(2) 在烧杯中加入少量的碳酸钙粉末与氢氧化镁粉末, 并混合均匀, 模拟水垢。

(3) 分析水垢成分的物质类别, 合理选择实验准备中提供的试剂, 将选择的试剂倒入烧杯, 观察并记录实验现象。



实验记录

| 试剂 | 实验现象 | 化学方程式 |
|----|------|-------|
| | | |



思维与创新

1. 对比和分析实验“2. 酸的化学性质”中, 碳酸钙与稀盐酸和稀硫酸反应的实验现象, 分析实验室制备二氧化碳气体时, 用稀硫酸与碳酸钙反应是否适宜? 说出你的依据。

2. 实验“2. 酸的化学性质”中,铁丝和镁带与相同浓度的稀硫酸和稀盐酸反应,实验现象有何区别? 可能的原因是什么?

3. 阅读某泡腾片的产品成分说明,发现其中含有柠檬酸和碳酸氢钠,你能运用所学知识分析这两种成分的作用吗? 对于开封后泡腾片的保存,你有什么好的建议?

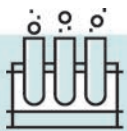


自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打“√”。

合作伙伴: _____。

| 评价内容 | 自我评价 | 合作伙伴评价 |
|----------|--|--|
| | 评价结果 | 评价结果 |
| 对实验原理的理解 | <input type="checkbox"/> 理解 <input type="checkbox"/> 基本理解 <input type="checkbox"/> 仍未理解 | <input type="checkbox"/> 理解 <input type="checkbox"/> 基本理解 <input type="checkbox"/> 仍未理解 |
| 对实验操作的掌握 | <input type="checkbox"/> 能独立完成 <input type="checkbox"/> 经指导能完成 <input type="checkbox"/> 未能完成 | <input type="checkbox"/> 能独立完成 <input type="checkbox"/> 经指导能完成 <input type="checkbox"/> 未能完成 |
| 在实验中的表现 | <input type="checkbox"/> 积极主动 <input type="checkbox"/> 被动参与 <input type="checkbox"/> 未参与 | <input type="checkbox"/> 积极主动 <input type="checkbox"/> 被动参与 <input type="checkbox"/> 未参与 |



实验 16

学生必做实验

常见酸、碱的化学性质（二）



情境与思考

碱是生活中常见的重要化合物,在生产生活中有着广泛的应用,其中石灰的应用历史悠久。早在文字发明前,古人就发现将石灰石放在火堆中煅烧后,得到的块状生石灰遇到水会变成泥状的熟石灰。神奇的是,这种泥状物在空气中静置后会重新变硬,恢复成碳酸钙。由此诞生的石灰砂浆,成为人类最早使用的建筑材料之一,至今仍在修补古建筑等领域发挥作用。

请思考下列问题:

- 碱会与酸一样具有相似的组成和化学性质吗?
- 用石灰浆粉刷墙壁,一段时间后墙表面变坚硬,原理是什么?

实验准备

仪器:

试管(15 mm×150 mm)、白色点滴板、软塑料瓶(500 mL)、烧杯(50 mL)、胶头滴管、玻璃棒等。

试剂:

4%氢氧化钠溶液、氢氧化钙溶液(俗称石灰水)、稀氨水、4%氯化铁溶液、4%硫酸铜溶液、2%碳酸钠溶液、二氧化



探究与实践

【实验目的】

1. 知道碱能使常见指示剂变色。
2. 以氢氧化钠、氢氧化钙为例,初步认识碱的主要性质。
3. 进一步建立物质分类的意识,形成同类物质可能存在性质相似的观念。
4. 了解碱的性质与其在生产生活中应用的联系。

【实验原理】

不同的碱在水溶液中都能离解出 OH^- ,使碱具有相似的化学性质,也称为碱的通性。例如,碱能与

酸反应生成盐和水,碱能与某些非金属氧化物反应生成盐和水,碱能与某些盐溶液反应生成新的盐和新的碱,碱还能使酸碱指示剂变色。

不同的碱在水溶液中,不但离解出相同的 OH^- ,也会离解出不同的金属离子或 NH_4^+ ,从而呈现不同的化学性质。

[实验步骤]

1. 石蕊试液和酚酞试液在碱溶液中的颜色变化

(1) 在白色点滴板上进行两组实验,每组分别滴入几滴氢氧化钠溶液、石灰水和稀氨水。

(2) 在一组溶液中分别滴加 1~2 滴紫色石蕊试液,另一组溶液中分别滴加 1~2 滴无色酚酞试液,如图 8-18 所示,观察并记录实验现象。

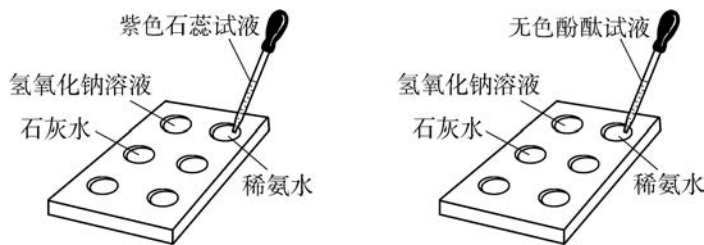


图 8-18

碳气体、紫色石蕊试液、无色酚酞试液、蒸馏水。

安全事项

1. 碱通常有腐蚀性,使用时应避免溅到眼睛、皮肤或衣物上。
2. 操作时佩戴好护目镜和实验手套。



操作提示

液体加入适量,切勿充满孔穴,两组试剂的加入量尽量相同。



实验记录

| 溶液 | 氢氧化钠溶液 | 石灰水 | 稀氨水 |
|-------------|--------|-----|-----|
| 紫色石蕊试液的颜色变化 | | | |
| 无色酚酞试液的颜色变化 | | | |



实验结论

碱溶液_____使紫色石蕊试液_____,_____使无色酚酞试液_____。



操作提示

打开瓶塞倾倒液体的操作要迅速。

2. 碱与某些非金属氧化物的反应

向三个充满二氧化碳的 500 mL 软塑料瓶中分别倒入 30 mL 氢氧化钠溶液、30 mL 氢氧化钙溶液和 30 mL 蒸馏水,立即盖紧瓶塞,充分振荡,观察并记录实验现象。



实验记录

| 实验内容 | 加入氢氧化钠溶液 | 加入氢氧化钙溶液 | 加入蒸馏水 |
|------|----------|----------|-------|
| 实验现象 | | | |



实验结论

碱能与某些非金属氧化物反应,生成_____和水。上述实验中发生反应的化学方程式为_____、_____。

3. 碱与某些盐溶液的反应

(1) 分别向盛有氯化铁溶液、硫酸铜溶液、碳酸钠溶液的试管中滴加一定量的氢氧化钠溶液,观察并记录实验现象。

(2) 用氢氧化钙溶液代替氢氧化钠溶液,重复上述实验,观察并记录实验现象。



实验记录

| 碱 | 实验现象 | | |
|--------|-------|-------|-------|
| | 氯化铁溶液 | 硫酸铜溶液 | 碳酸钠溶液 |
| 氢氧化钠溶液 | | | |
| 氢氧化钙溶液 | | | |



实验结论

碱能与某些盐溶液反应生成_____。

碱具有相似的化学性质,原因是_____。

氢氧化钠和氢氧化钙的化学性质存在差异的主要原因是_____。



思维与创新

1. 在实验“2. 碱与某些非金属氧化物的反应”中,为什么设计第三个二氧化碳与蒸馏水混合的实验?

2. 实验室用碳酸钙与盐酸制取的二氧化碳气体中常混有少量氯化氢气体杂质,在探究“二氧化碳与氢氧化钠溶液的反应”中使用这样的二氧化碳气体是否合理,请说明理由。

3. 碱在生活中可用于去除油污,例如,某清洁产品的有效成分就是氢氧化钠。人类使用碱性物质去污的历史非常悠久,《礼记》中就有用草木灰(有效成分为碳酸钾)清洗衣物的记载。沿海而居的古人还发现将贝壳(主要成分为碳酸钙)煅烧的产物,与草木灰混合溶于水使用,去油污的效果会更好。请用化学方程式解释该方法去污效果更好的原理。

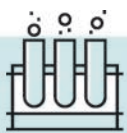


自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打“√”。

合作伙伴：_____。

| 评价内容 | 自我评价 | 合作伙伴评价 |
|----------|---|---|
| | 评价结果 | 评价结果 |
| 对实验原理的理解 | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> |
| 对实验操作的掌握 | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> |
| 在实验中的表现 | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> |



实验 17

氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙



情境与思考

跟酸和碱相比,盐的种类更多,用途更广,用量更大。海水、盐碱湖、某些地区的地下卤水中都含有丰富的氯化钠。碳酸钙是大理石、石灰石等的主要成分,在地壳中广泛分布。碳酸钠可从天然的盐碱湖中提取,也可通过化学方法生产,是重要的工业原料,广泛用于玻璃、造纸、纺织等行业及洗涤剂的生产。碳酸氢钠是制作面点所用发酵粉的主要成分之一;在医疗上,它是治疗胃酸过多症的一种药剂。氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙等盐在化工生产、药物合成、食品加工等多个领域有着广泛的应用,由其衍生出的各种化学品与我们的日常生活息息相关。

请思考下列问题:

- 不溶于水的碳酸钙为什么可以作为钙片的有效成分?
- 碳酸氢钠是制作糕点时常用的膨松剂,这与它的哪些化学性质有关?



探究与实践

【实验目的】

1. 以氯化钠、碳酸钠、碳酸氢钠、碳酸钙为例,从组成上认识盐的化学性质。
2. 知道从物质组成的视角认识物质的性质,知道利用性质差异可以区分氯化钠和碳酸钠。
3. 知道食盐、纯碱、小苏打和碳酸钙等盐在日常生活中的应用与其化学性质的联系。

实验准备

仪器:

试管(15 mm×150 mm)、
试管(25 mm×200 mm)、
表面皿(80 mm)、橡胶塞
(单孔)、玻璃导管、铁架台
(含铁夹)等。

试剂:

1% 稀盐酸、10% 稀盐酸、氢氧化钙溶液、2% 碳酸钠溶液、1% 氯化钠溶液、2% 硝酸银溶液、碳酸氢钠固体、碳酸钠固体、碳酸钙粉末、块状碳酸钙、蒸馏水。

安全事项

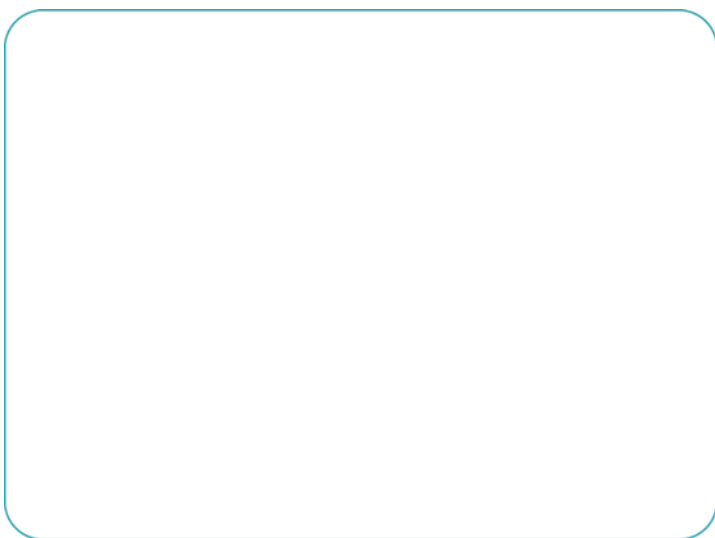
1. 使用酸、碱时,必须十分小心,避免溅到眼睛、皮肤或衣物上。
2. 操作时佩戴好护目镜和实验手套。

【实验原理】

盐是由金属离子(或 NH_4^+)和酸根离子构成的化合物。酸、碱、盐之间有的能发生复分解反应,有的不能发生。发生复分解反应时常伴有沉淀或气体或水生成。

在物质检验中常常会利用复分解反应的特点。通过分析物质中所含离子的特征,选择合适的反应物,利用产生沉淀、气体等明显的实验现象确定物质的组成。

氯化钠和碳酸钠在组成上有何异同,请你根据两者在组成上的差异,设计两种实验方案区分氯化钠和碳酸钠。



【实验步骤】

1. 氯化钠和碳酸钠分别与稀盐酸、氢氧化钙和硝酸银反应

(1) 向两支分别盛有少量氯化钠溶液和碳酸钠溶液的试管中滴加 1% 稀盐酸,观察并记录实验现象。

(2) 向两支分别盛有少量氯化钠溶液和碳酸钠

溶液的试管中滴加氢氧化钙溶液,观察并记录实验现象。

(3) 向两支分别盛有少量氯化钠溶液和碳酸钠溶液的试管中滴加硝酸银溶液,观察并记录实验现象。



实验记录

| 盐 | 实验现象 | | |
|-------|-------|----------|---------|
| | 滴加稀盐酸 | 滴加氢氧化钙溶液 | 滴加硝酸银溶液 |
| 氯化钠溶液 | | | |
| 碳酸钠溶液 | | | |

有明显现象的反应的化学方程式为_____

_____。



实验结论

从物质类别的视角,溶液中某些盐可与_____、_____或_____反应,反应中常伴有_____生成。

2. 碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙分别与稀盐酸反应

(1) 在大试管中加入约 1 g 碳酸钠固体,按图 8-19 所示固定在铁架台上。

(2) 在大试管中再加入 5 mL 10% 稀盐酸,迅速塞紧橡胶塞,将导管的另一端伸入装有澄清石灰水的小试管,观察并记录实验现象。

(3) 然后将大试管中的固体分别换成约 1 g 碳酸氢钠固体、1 g 碳酸钙粉末,重复上述操作,观察并记录实验现象。



操作提示

实验前需检验装置的气密性。

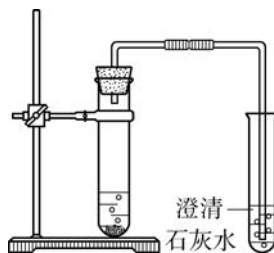


图 8-19



实验记录

| 盐 | 实验现象 | 化学方程式 |
|------|------|-------|
| 碳酸钠 | | |
| 碳酸氢钠 | | |
| 碳酸钙 | | |



实验结论

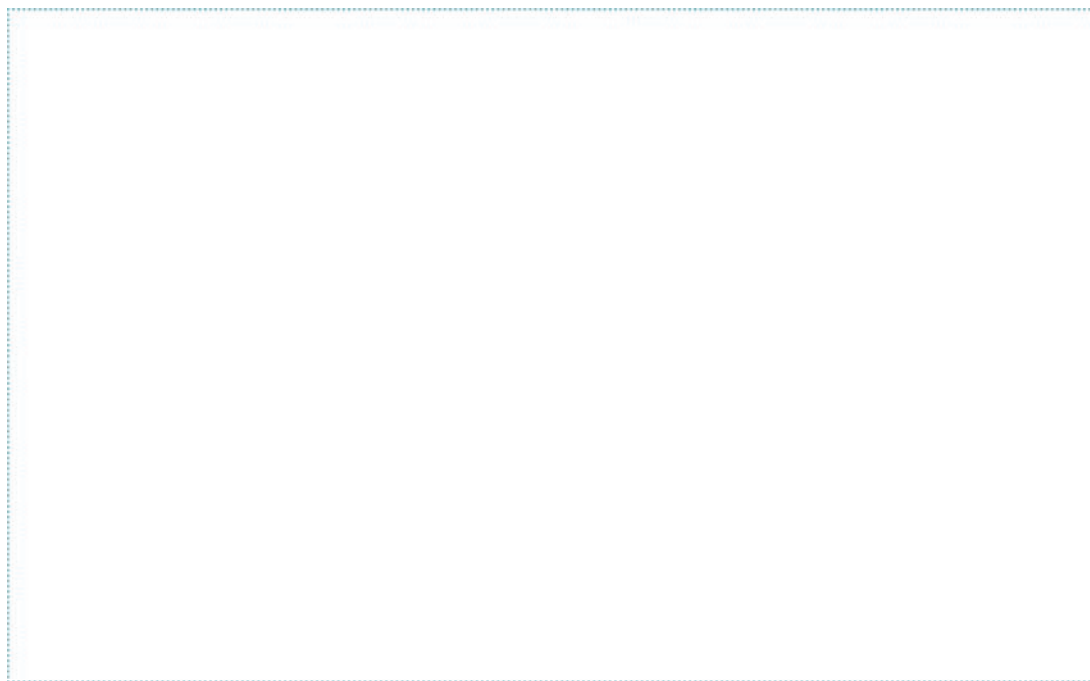
碳酸钠、碳酸氢钠和碳酸钙的组成里含有碳酸根离子或碳酸氢根离子,这样的盐_____ (填“能”或“不能”)与盐酸反应,生成_____。



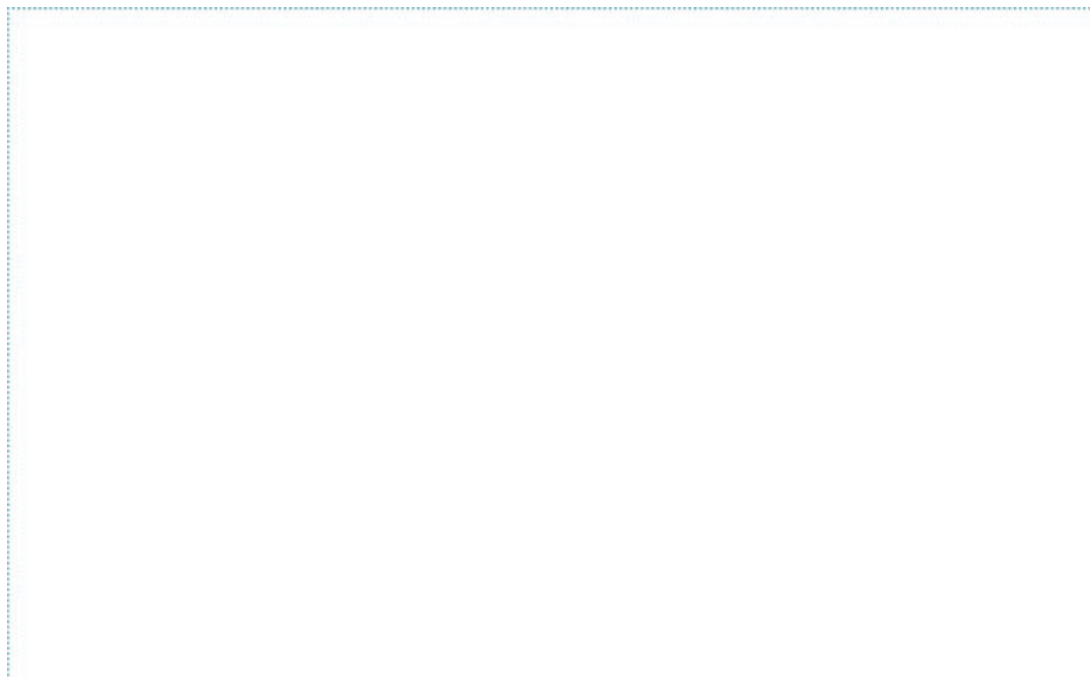
思维与创新

1. “千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲。粉骨碎身浑不怕,要留清白在人间。”你能用化学方程式表达《石灰吟》中发生的化学变化吗?

2. 利用生活中的常见物品,设计一个能区分食盐和纯碱的简单实验方案。



3. 请推测硫酸钠溶液和硫酸铜溶液是否能与氢氧化钡溶液反应,并写出你认为能够发生反应的化学方程式。



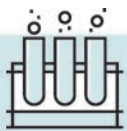


自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打“√”。

合作伙伴: _____。

| 评价内容 | 自我评价 | 合作伙伴评价 |
|----------|--|--|
| | 评价结果 | 评价结果 |
| 对实验原理的理解 | <input type="checkbox"/> 理解 <input type="checkbox"/> 基本理解 <input type="checkbox"/> 仍未理解 | <input type="checkbox"/> 理解 <input type="checkbox"/> 基本理解 <input type="checkbox"/> 仍未理解 |
| 对实验操作的掌握 | <input type="checkbox"/> 能独立完成 <input type="checkbox"/> 经指导能完成 <input type="checkbox"/> 未能完成 | <input type="checkbox"/> 能独立完成 <input type="checkbox"/> 经指导能完成 <input type="checkbox"/> 未能完成 |
| 在实验中的表现 | <input type="checkbox"/> 积极主动 <input type="checkbox"/> 被动参与 <input type="checkbox"/> 未参与 | <input type="checkbox"/> 积极主动 <input type="checkbox"/> 被动参与 <input type="checkbox"/> 未参与 |



实验 18

学生必做实验

使用 pH 试纸测定溶液的 pH 及酸与碱的反应



情境与思考

俗话说“养花先养根，养根先养土”，土壤的酸碱性会直接影响植物根系对营养物质的吸收，植物的生长需要酸碱度适宜的土壤。大多数花卉适合生长在中性偏酸性的土壤中，如月季；但部分花卉适合在酸性土壤种植，如杜鹃花；部分花卉适合在碱性土壤种植，如石竹。绣球花在酸性土壤中生长时，它的花色是蓝色的；若在碱性土壤中生长时，它的花色就会变成红色。

请思考下列问题：

- 有什么简便的方法可以确定溶液的酸碱性，并表示酸碱性的强弱？
- 怎样确定土壤显酸性、中性或碱性？
- 如何用化学方法调节土壤的酸碱性？



探究与实践

[实验目的]

1. 学会用 pH 试纸测定溶液的酸碱度，并比较溶液酸碱性的强弱。
2. 知道酸与碱可以发生化学反应，初步认识能利用酸碱反应调节溶液、土壤等的酸碱性。
3. 认识调节溶液酸碱性在日常生活、工农业生产、科学实验中的重要意义。
4. 了解科学实验中的对照实验和空白实验，学习控制变量和对比实验的实验设计方法。

实验准备

仪器：

表面皿(或点滴板)、玻璃棒、胶头滴管、电子天平、烧杯(250 mL、100 mL 和 50 mL)、温度传感器(或温度计)、药匙、称量纸、量筒(10 mL、50 mL)、塑料薄膜、剪刀、pH 试纸(附标准比色卡)、pH 传感器(或 pH 计)等。

试剂:

白醋、4% 稀盐酸、4% 氯化钠溶液、4% 硫酸钾溶液、石灰水、4% 氢氧化钠溶液、自来水、市售苏打水、市售碳酸饮料、肥皂水、无色酚酞试液、紫色石蕊试液、氢氧化钙固体、铝碳酸镁咀嚼片、碳酸氢钠片、蒸馏水。

安全事项

1. 使用酸、碱时,必须十分小心,避免溅到眼睛、皮肤或衣物上。
2. 操作时佩戴好护目镜和实验手套。

【实验原理】

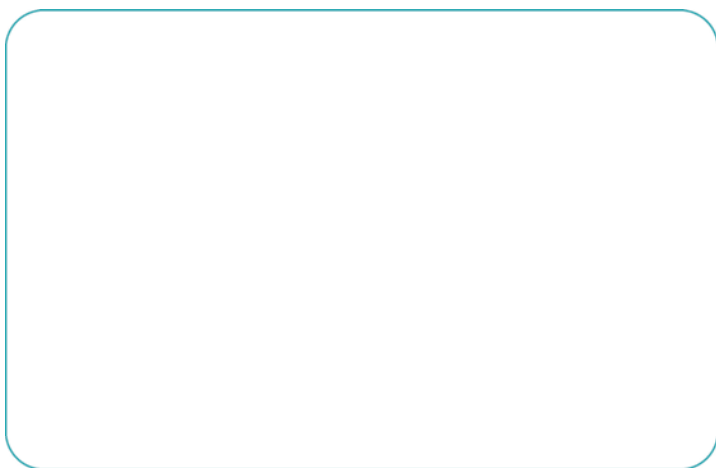
1. 溶液酸碱性的测定

我们常以酸碱度来表示溶液酸碱性的强弱程度,一般用 pH 表示,pH 的范围通常为 0~14。室温下, $\text{pH} < 7$,溶液呈酸性,pH 越小,溶液酸性越强; $\text{pH} = 7$,溶液呈中性; $\text{pH} > 7$,溶液呈碱性,pH 越大,溶液碱性越强。用 pH 试纸可较粗略地测定溶液的酸碱度。

2. 酸与碱的反应

酸与碱混合后溶液的酸碱性会发生明显变化,化学反应常伴随能量的变化表现出温度的变化。通过使用酸碱指示剂、测定溶液的 pH 或测定混合前后溶液的温度等方法,可以说明酸与碱是否发生了化学反应。

试着将稀盐酸和氢氧化钠溶液混合,很难观察到明显现象,请设计实验证明它们之间发生了化学反应。



人的胃液里含有适量盐酸,可以帮助消化。但如果患有某些胃部疾病,胃会分泌过量胃酸,造成胃部不适以致消化不良。在这种情况下,应遵医嘱服

用某些含有碱性物质的药物,如铝碳酸镁咀嚼片、碳酸氢钠片等,可以中和过多的胃酸。

【实验步骤】

1. 使用 pH 试纸测定溶液的 pH

(1) 向两个烧杯中分别倒入 1 mL 4% 的稀盐酸和 1 mL 4% 的氢氧化钠溶液,再各加入 10 mL 蒸馏水,作为待测稀盐酸和氢氧化钠溶液。

(2) 测定稀盐酸、氢氧化钠溶液、白醋等溶液的 pH。在干燥、洁净的表面皿上放一小片 pH 试纸。用干燥、洁净的玻璃棒分别蘸取下表中的待测溶液,沾到 pH 试纸上。尽快将试纸呈现的颜色与标准比色卡对比,读出 pH 并记录。



操作提示

1. 表面皿和玻璃棒需洁净、干燥。
2. 测量多个待测液时,玻璃棒不交叉使用。



实验记录

| 溶液 | 白醋 | 稀盐酸 | 氯化钠溶液 | 硫酸钾溶液 | 石灰水 | 氢氧化钠溶液 |
|----|----|-----|-------|-------|-----|--------|
| pH | | | | | | |



实验结论

呈酸性的溶液有_____ ; 呈中性的溶液有_____ ; 呈碱性的溶液有_____。

酸溶液中,酸性由强到弱依次为_____ ;

碱溶液中,碱性由强到弱依次为_____。

(3) 测定苏打水、自来水、碳酸饮料、肥皂水的 pH。在干燥、洁净的表面皿上放一小片 pH 试纸。用干燥、洁净的玻璃棒分别蘸取下表中的待测溶液,沾到 pH 试纸上。尽快将试纸呈现的颜色与标准比色卡对比,读出 pH 并记录。



实验记录

| 溶液 | 苏打水 | 自来水 | 碳酸饮料 | 肥皂水 |
|----|-----|-----|------|-----|
| pH | | | | |



实验结论

呈酸性的溶液有_____；呈中性的溶液有_____
_____；呈碱性的溶液有_____。



实验记录

在氢氧化钠溶液
中加入稀盐酸, 溶液
_____。



实验记录

烧杯 1 中溶液的
温度_____。
烧杯 2 中溶液的
温度_____。

2. 酸与碱的反应

(1) 量取 10 mL 4% 的氢氧化钠溶液, 倒入 50 mL 烧杯中, 再量取 10 mL 4% 的稀盐酸, 慢慢倒入上述烧杯, 观察并记录实验现象。

(2) 另取两个 50 mL 烧杯, 各加入 10 mL 4% 的氢氧化钠溶液, 分别编号为烧杯 1 和烧杯 2。将两个温度传感器分别放入烧杯中, 设置并采集温度数据, 如图 8-20 所示。在烧杯 1 中加入 10 mL 蒸馏水, 在烧杯 2 中加入 10 mL 4% 的稀盐酸, 打开磁力搅拌器用低速搅拌, 观察并记录两烧杯中溶液的温度变化 (也可使用温度计完成实验)。

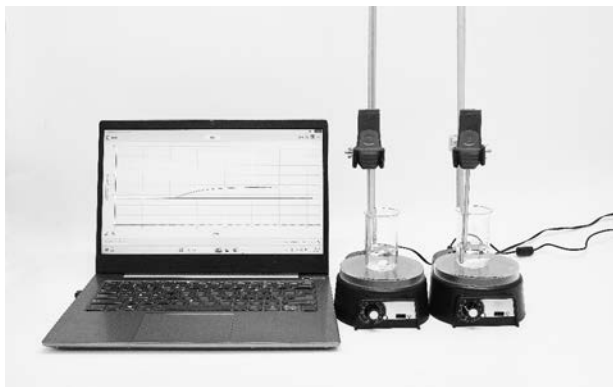


图 8-20

(3) 向盛有 10 mL 4% 的氢氧化钠溶液的烧杯中滴加两滴无色酚酞试液,用玻璃棒搅拌均匀。再用胶头滴管滴加 10 mL 4% 的稀盐酸,边滴加边搅拌,如图 8-21 所示,观察并记录实验现象。

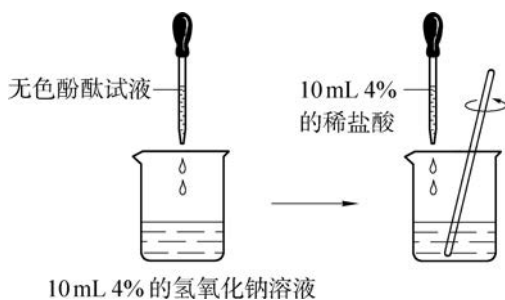


图 8-21

实验记录

滴加无色酚酞试液, _____;
再加入稀盐酸, _____
_____。

实验结论

实验表明氢氧化钠溶液 _____ (填“能”或“不能”)与稀盐酸反应。

3. 模拟改良酸性土壤

(1) 用稀盐酸模拟酸性土壤浸出液,向盛有 10 mL 4% 稀盐酸的 50 mL 烧杯中滴加 2~3 滴紫色石蕊试液,观察并记录溶液的颜色变化。

(2) 用药匙将氢氧化钙粉末徐徐加入上述烧杯中,边加边用玻璃棒搅拌,如图 8-22 所示,观察并记录溶液的颜色变化。

(3) 溶液明显变蓝色后,停止加入氢氧化钙。

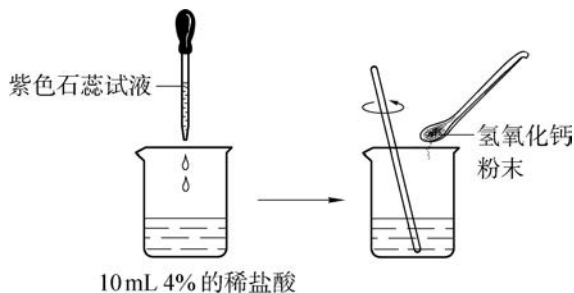


图 8-22

操作提示

用食指轻轻敲击手腕或药匙柄,让氢氧化钙粉末徐徐加入。

实验记录

滴加紫色石蕊试液, _____;
再加入氢氧化钙, _____
_____。

4. 模拟中和胃酸

(1) 用稀盐酸模拟胃酸,向盛有 10 mL 4%稀盐酸的烧杯中加入 50 mL 蒸馏水,并用玻璃棒搅拌均匀,用 pH 试纸测定溶液的 pH 并记录。

(2) 向烧杯中加入一片碳酸氢钠片(或铝碳酸镁咀嚼片),用玻璃棒搅拌至药片溶解,1 min 后测定溶液的 pH 并记录。

(3) 向烧杯中加入第二片碳酸氢钠片(或铝碳酸镁咀嚼片),用玻璃棒搅拌至药片溶解,1 min 后测定溶液的 pH 并记录。



实验记录

| 溶液 | 稀盐酸 | 加入一片碳酸氢钠片 (或铝碳酸镁咀嚼片)后 | 加入第二片碳酸氢钠片 (或铝碳酸镁咀嚼片)后 |
|----|-----|--------------------------|---------------------------|
| pH | | | |

5. 模拟中和胃酸并使用 pH 传感器监测溶液的 pH(选做)

动物体液或血液的 pH 一般需要精确至小数点后一位。将上述实验中使用的 pH 试纸换成 pH 传感器或 pH 计,进行以下实验。

(1) 在 100 mL 烧杯中加入 10 mL 4%稀盐酸,再加入 50 mL 蒸馏水,并用玻璃棒搅拌均匀。

(2) 启动 pH 传感器并进行相应的连接与设置,选择合适的采集模式,将 pH 传感器放入稀盐酸中。点击采集按钮,待数据稳定后点击保留数据并记录。

(3) 如图 8-23 所示,向烧杯中加入一片碳酸氢钠片(或铝碳酸镁咀嚼片),使用磁力搅拌器搅拌至药片全部溶解,待数据稳定后点击保留数据并记录。

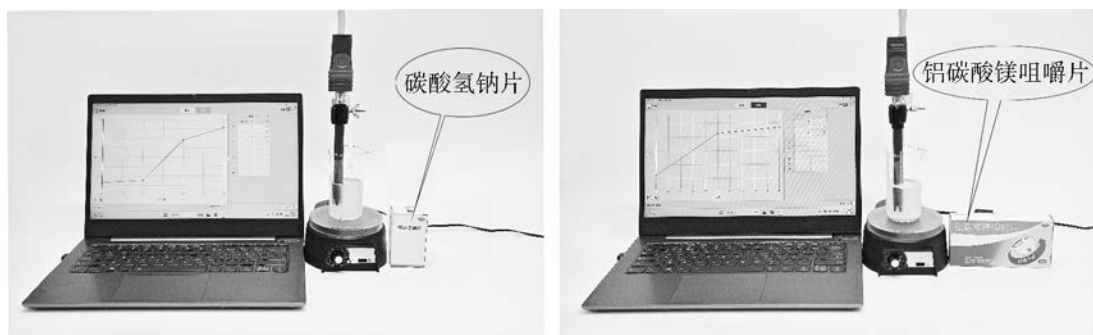


图 8-23

(4) 向烧杯中加入第二片碳酸氢钠片(或铝碳酸镁咀嚼片),使用磁力搅拌器搅拌至药片全部溶解,待数据稳定后点击保留数据并记录。

实验记录

| 溶液 | 稀盐酸 | 加入一片碳酸氢钠片 (或铝碳酸镁咀嚼片)后 | 加入第二片碳酸氢钠片 (或铝碳酸镁咀嚼片)后 |
|----------------|-----|--------------------------|---------------------------|
| pH (结果精确至 0.1) | | | |

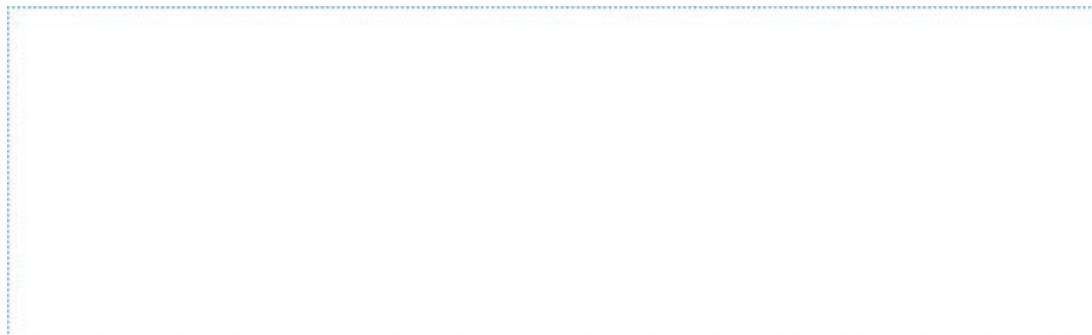
实验结论

碳酸氢钠片(或铝碳酸镁咀嚼片)_____ (填“能”或“不能”)起到中和胃酸的作用。

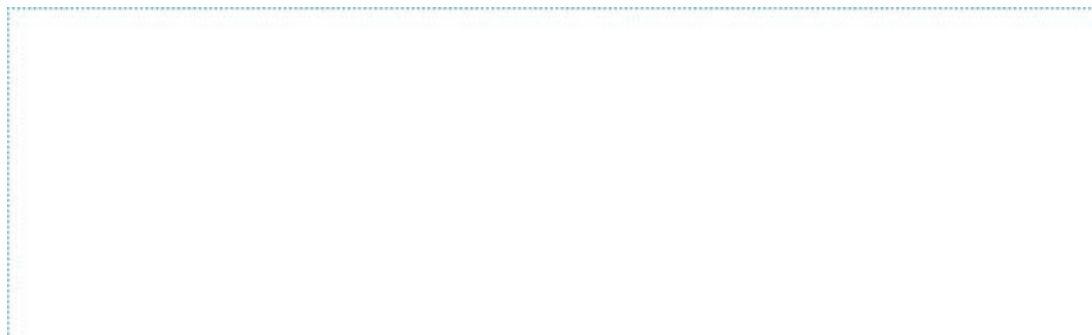
思维与创新

1. 使用 pH 试纸测定溶液的 pH 时,试纸为什么不能润湿,请说明理由。

2. 在实验“2. 酸与碱的反应”的步骤(2)中测定烧杯 1 中氢氧化钠与水混合前后的温度变化,目的是什么? 有同学建议在步骤(3)补充一个实验,你认为应该补充什么实验?



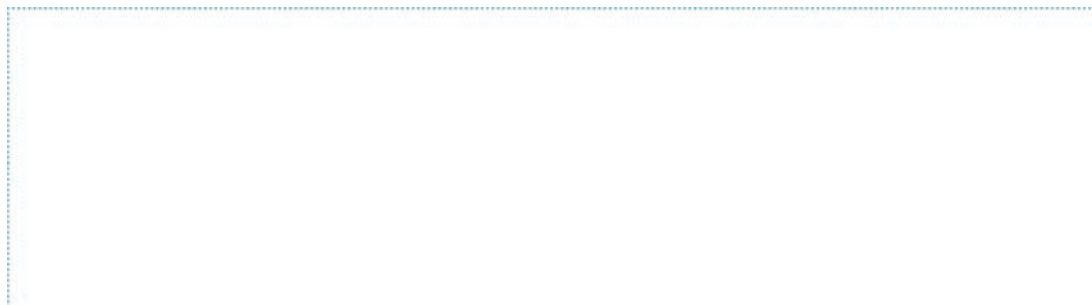
3. 结合学生必做实验“常见酸、碱的化学性质(一)”和“常见酸、碱的化学性质(二)”,归纳并完善酸和碱的通性。



4. 图 8-24 是常见胃药使用说明的部分信息,用法用量为一次 1~2 片,请根据以上实验说明不能过量服用的原因。

[药品名称] 通用名称: 碳酸氢钠片
[适应证] 用于缓解胃酸过多引起的胃痛、胃灼热(烧心)感、反酸。
[用法用量] 口服。一次 1~2 片,每日 3 次。

图 8-24



5. 查阅资料,说说改良碱性土壤可以用哪些方法?



自评与互评

请评价自己和合作伙伴在实验过程中的参与及表现情况,在评价结果下方的方框内打“√”。

合作伙伴: _____。

| 评价内容 | 自我评价 | 合作伙伴评价 |
|----------|---|---|
| | 评价结果 | 评价结果 |
| 对实验原理的理解 | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> | <div><input type="checkbox"/> 理解</div> <div><input type="checkbox"/> 基本理解</div> <div><input type="checkbox"/> 仍未理解</div> |
| 对实验操作的掌握 | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> | <div><input type="checkbox"/> 能独立完成</div> <div><input type="checkbox"/> 经指导能完成</div> <div><input type="checkbox"/> 未能完成</div> |
| 在实验中的表现 | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> | <div><input type="checkbox"/> 积极主动</div> <div><input type="checkbox"/> 被动参与</div> <div><input type="checkbox"/> 未参与</div> |

后 记

本册教科书根据教育部颁布的《义务教育化学课程标准(2022 年版)》和《义务教育教科书(五·四学制) 化学 九年级 全一册》编写。编写过程中,许多专家和社会各界朋友十分关心并提出很多意见和建议。在此一并表示诚挚的敬意!

按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条有关规定,我们已尽量寻找著作权人支付报酬。著作权人若有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

欢迎广大师生和其他读者来电来函指出教科书的差错和不足,提出宝贵意见,我们将不断修订,使教科书趋于完善。

联系方式:

电话: 021 - 64848025

邮箱: jc@sstp.cn

本册教科书图片提供信息:

本册教科书中的图片由视觉中国等提供。

经上海市教材审查和评价委员会审查
准予使用 准用号 SD-CX-2025006

YIWU JIAOYU JIAOKESHU HUAXUE ZONGHE HUODONG SHOUCE



绿色印刷产品

ISBN 978-7-5478-7265-9



9 787547 872659 >

定价：5.00 元