

中等专业学校教材

# 无机化学实验报告

化学工业出版社

## 前 言

无机化学实验，既有验证理论的实验，又有性质实验，内容多而且复杂。实验报告很难用一个统一的模式表现出来，往往造成学生在向老师报告实验情况时，文字书写负担较重。同时也给老师在批改实验报告时增加了审理文字的过程。双方都要耗费宝贵的时间。这本实验报告集就是在这样的情况下编写的。目的是想给老师和学生带来一点方便，减轻一点负担，节约一点时间。

本实验报告集是根据化工出版社出版的中等专业学校实验教材《无机化学实验》的内容编写的。书中第一部分的实验内容全部编入。第二部分则只提供了一个简单的模式供参考，各实验的报告形式由学生自行设计，并完成报告实验的任务。后面尚留有部分空页，以供各校在新开另外内容时选用。

本实验报告集的编写，得到了化学工业出版社和全国化工中专基础化学编委会的支持以及编委会无机化学组全体成员的鼓励和帮助。初稿提出后，经编委会成员、化学工业部北京化工学校董敬芳老师审核和修改。在此仅一一致以衷心的感谢！

无机化学实验报告的写法，可有多种形式，这本集子不过用其几种。由于编者水平有限，这决不是最好的形式，甚至会有不少不合适和错误的地方。希望各校师生批评、指正，并恳切地请求提出更好的修改意见。

编 者

# 目 录

## 前言

|      |                    |    |
|------|--------------------|----|
| 实验一  | 无机化学实验基本操作         | 1  |
| 实验二  | 溶液的配制和比重计的使用       | 3  |
| 实验三  | 碱金属、碱土金属及其重要化合物的性质 | 5  |
| 实验四  | 卤素及其重要化合物的性质       | 8  |
| 实验五  | 粗食盐的提纯             | 11 |
| 实验六  | 粗硫酸铜的提纯            | 12 |
| 实验七  | 化学反应速度与化学平衡        | 14 |
| 实验八  | 电解质溶液              | 16 |
| 实验九  | 硼、铝及其重要化合物的性质      | 19 |
| 实验十  | 碳、硅重要化合物的性质        | 21 |
| 实验十一 | 锡、铅重要化合物的性质        | 25 |
| 实验十二 | 氧化还原反应与电化学         | 28 |
| 实验十三 | 氮的重要化合物的性质         | 31 |
| 实验十四 | 磷、砷、锑、铋的重要化合物的性质   | 35 |
| 实验十五 | 氧、硫的重要化合物的性质       | 38 |
| 实验十六 | 配位化合物的生成和性质        | 42 |
| 实验十七 | 铜、锌、银、汞的重要化合物的性质   | 44 |
| 实验十八 | 铬、锰的重要化合物的性质       | 48 |
| 实验十九 | 铁、钴、镍的重要化合物的性质     | 51 |
|      | 无机化学综合实验报告(供参考)    | 54 |

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_\_

### 实验一 无机化学实验基本操作

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_;
3. \_\_\_\_\_;
4. \_\_\_\_\_。

#### 二、领取常用仪器清单(注明规格和数量)

#### 三、填充题

##### 1. 怎样检验玻璃仪器洗净与否? 使用酒精灯应注意些什么?

(1) 倒置洗净的玻璃仪器不应\_\_\_\_\_, 洗净的仪器应再用\_\_\_\_\_水冲\_\_\_\_\_次。洗净的仪器不能再用\_\_\_\_\_擦拭。

(2) 酒精灯内酒精最多\_\_\_\_\_, 最少\_\_\_\_\_, 点燃酒精灯应用\_\_\_\_\_, 不能用\_\_\_\_\_。需要添加酒精时, 应先将火\_\_\_\_\_, 然后再\_\_\_\_\_。要熄灭灯焰时, 应将\_\_\_\_\_, 切勿\_\_\_\_\_。

##### 2. 加热试管中的液体和固体时, 应注意什么?

(1) 加热试管中的液体应注意: ①试管中液体量\_\_\_\_\_, ②要擦干\_\_\_\_\_, ③使用试管夹\_\_\_\_\_, ④先加热\_\_\_\_\_, 然后再\_\_\_\_\_, ⑤试管口不许

\_\_\_\_\_。  
(2) 加热试管中固体时应注意：①固体试剂装入\_\_\_\_\_；②试管口略向\_\_\_\_\_；  
③先用火焰\_\_\_\_\_，然后\_\_\_\_\_。

3. 用台秤称量固体时，应注意什么？若按本实验中称量粗食盐的方法称量高锰酸钾行吗？为什么？

(1) 用台秤称量固体药品时，应注意：①调整台秤\_\_\_\_\_；②被称物品放在\_\_\_\_\_盘，砝码放在\_\_\_\_\_盘；③称量时先加\_\_\_\_\_砝码，后加\_\_\_\_\_砝码；④被称物不能直接放在\_\_\_\_\_上称量，而应\_\_\_\_\_，称量易吸湿或具腐蚀性物品时应\_\_\_\_\_；⑤不能称量\_\_\_\_\_物品；⑥称量完毕\_\_\_\_\_。

(2) 称量高锰酸钾应\_\_\_\_\_，因为\_\_\_\_\_。

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_\_

### 实验二 溶液的配制和比重计的使用

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_ ;
2. \_\_\_\_\_ ;
3. \_\_\_\_\_ 。

#### 二、实验内容

##### 1. 浓硫酸和浓盐酸密度的测定

浓硫酸:  $\rho$ (密度) = \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>,

$\eta$ (百分浓度) = \_\_\_\_\_ %。

浓盐酸:  $\rho$  = \_\_\_\_\_ g/cm<sup>3</sup>,

$\eta$  = \_\_\_\_\_ %。

##### 2. 10% NaOH溶液的配制 (配制100 g 溶液)

$W_{\text{NaOH}}$  = \_\_\_\_\_ g,  $V_{\text{H}_2\text{O}}$  = \_\_\_\_\_ ml。

配制过程: \_\_\_\_\_ 。

##### 3. 物质的量浓度的溶液的配制

###### (1) 配制100ml 2mol/L HCl溶液

$V_{\text{浓盐酸}}$  = \_\_\_\_\_ ml。

配制过程: \_\_\_\_\_

###### (2) 配制100ml 3mol/L H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液

$V_{\text{浓硫酸}}$  = \_\_\_\_\_ ml。

配制过程: \_\_\_\_\_

###### (3) 配制100ml 0.1mol/L CuSO<sub>4</sub>溶液

$W_{\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}}$  = \_\_\_\_\_ g。

配制过程: \_\_\_\_\_

### 三、习题和讨论

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_\_

### 实验三 碱金属、碱土金属及其重要化合物的性质

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_;
3. \_\_\_\_\_;
4. \_\_\_\_\_;
5. \_\_\_\_\_。

#### 二、实验内容

##### 1. 钠和钾的性质

###### (1) 钠与氧的作用

新切金属钠断面的颜色：\_\_\_\_\_色；

置于空气中断面的颜色：\_\_\_\_\_色（反应方程式\_\_\_\_\_）；

燃烧后产物的颜色：\_\_\_\_\_色（反应方程式\_\_\_\_\_）。

###### (2) 钠和钾与水的作用

|   | 现 象 | 反应情况的差异 | 反 应 方 程 式 |
|---|-----|---------|-----------|
| 钠 |     |         |           |
| 钾 |     |         |           |

##### 2. 过氧化钠的性质（与水作用）

现象：\_\_\_\_\_；

水溶液的酸碱性：\_\_\_\_\_；

反应方程式：\_\_\_\_\_。

##### 3. 镁的性质

###### (1) 镁在空气中燃烧

现象：\_\_\_\_\_；

反应式：\_\_\_\_\_；

氧化镁（颜色与状态\_\_\_\_\_）→

→  $\xrightarrow{+H_2O}$  → ( )。

$\xrightarrow{+HCl}$  → ( )，反应式\_\_\_\_\_。

## (2) 镁与水的作用

作用情况  $\left\{ \begin{array}{l} \text{冷水} \underline{\hspace{2cm}}; \\ \text{热水} \underline{\hspace{2cm}}. \end{array} \right.$

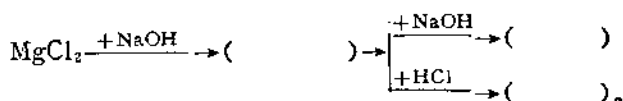
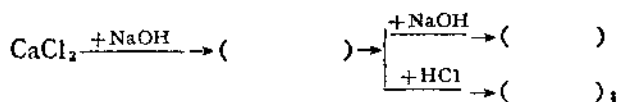
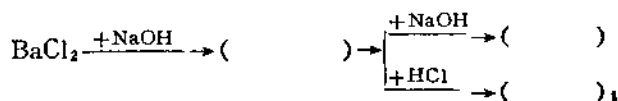
反应式:  $\underline{\hspace{4cm}}$ .

水溶液的酸碱性:  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

钾、钠、镁的活动顺序: 钾  $\underline{\hspace{0.5cm}}$  钠  $\underline{\hspace{0.5cm}}$  镁。

## 4. 钡、钙、镁氢氧化物的生成和性质

现象: (括号中填有无沉淀生成及其量的多少)



有关反应式:

---



---



---

## 5. 钡、钙、镁难溶盐的生成

(1)  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 与 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液的反应

现象:



反应式:

---



---



---

(2)  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 与 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液的反应

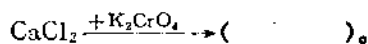
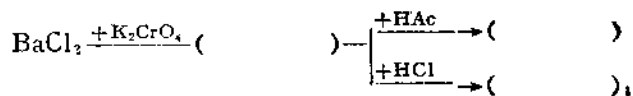
现象:



溶解度比较:  $S_{\text{BaSO}_4}$   $\text{---}$   $S_{\text{CaSO}_4}$   $\text{---}$   $S_{\text{MgSO}_4}$

(3)  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 与 $\text{K}_2\text{CrO}_4$ 溶液的反应

现象:



反应式:

\_\_\_\_\_?

\_\_\_\_\_。

#### 6. 焰色反应

| 离 子 | $\text{Na}^+$ | $\text{K}^+$ | $\text{Ca}^{2+}$ | $\text{Sr}^{2+}$ | $\text{Ba}^{2+}$ |
|-----|---------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 焰 色 |               |              |                  |                  |                  |

#### 三、习题与讨论

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_\_

### 实验四 卤素及其重要化合物的性质

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_;
3. \_\_\_\_\_;
4. \_\_\_\_\_。

#### 二、实验内容

##### 1. 卤素间的置换反应

###### (1) KBr溶液与氯水反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

###### (2) KI溶液与氯水反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

###### (3) KI溶液与溴水反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

氧化性比较:  $\text{Cl}_2$  \_\_\_\_\_  $\text{Br}_2$  \_\_\_\_\_  $\text{I}_2$ 。

##### 2. 氯化氢的制取和性质

氯化氢制备装置图:

反应式: \_\_\_\_\_。

(1) 氯化氢气体的检验: \_\_\_\_\_。

氯化氢水溶液的酸碱性: \_\_\_\_\_。

(2) 氯化氢水溶液与  $\text{AgNO}_3$  溶液的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

(3) 氯化氢与氨的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

### 3. 卤离子的还原性

(1)  $\text{KI}$  晶体与浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{KBr}$  晶体与浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

(3)  $\text{NaCl}$  晶体与浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

还原性比较:  $\text{I}^-$  \_\_\_\_\_  $\text{Br}^-$  \_\_\_\_\_  $\text{Cl}^-$ 。

### 4. 卤离子的检验

(1)  $\text{Cl}^-$  离子的检验

现象:  $\text{Cl}^- \xrightarrow{+\text{AgNO}_3} (\quad) \xrightarrow{+\text{HNO}_3} (\quad)$ 。

反应式: \_\_\_\_\_。

(2)  $\text{Br}^-$  离子的检验

现象:  $\text{Br}^- \xrightarrow{+\text{AgNO}_3} (\quad) \xrightarrow{+\text{HNO}_3} (\quad)$ 。

反应式: \_\_\_\_\_。

(3)  $I^-$  离子的检验

现象:  $I^- \xrightarrow{+AgNO_3} ( \quad ) \xrightarrow{+HNO_3} ( \quad )$ 。

反应式: \_\_\_\_\_。

5. 次氯酸钠和氯酸钾的氧化性

(1) 次氯酸钠的制备和性质

现象:  $\text{氯水} \xrightarrow{+NaOH} \begin{cases} \xrightarrow{+HCl} ( \quad ) \\ \xrightarrow{+品红溶液} ( \quad ) \end{cases}$ 。

反应式: \_\_\_\_\_。

(2) 氯酸钾的性质

a.  $KClO_3$  与  $KI$  的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

b.  $KClO_3$  与浓盐酸的反应

现象: \_\_\_\_\_。

反应式: \_\_\_\_\_。

用\_\_\_\_\_试纸检验实验(1)中生成的\_\_\_\_\_;

用\_\_\_\_\_试纸检验实验(2)b中生成的\_\_\_\_\_。

三、习题与讨论

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_\_

### 实验五 粗食盐的提纯

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_。

#### 二、实验原理

#### 三、实验步骤

在方块图中各步箭头上下方填上具体实验条件。



#### 四、产品收率

$$\text{收率} = \frac{\text{精制食盐的质量(g)}}{\text{粗食盐的质量(g)}} \times 100\%$$

=

#### 五、习题和讨论

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_\_

### 实验六 粗硫酸铜的提纯

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_ ;
2. \_\_\_\_\_ 。

#### 二、实验原理

#### 三、实验内容

用方块图表示提纯步骤，并注明各步实验条件。

#### 四、产品收率

$$\text{收率} = \frac{\text{精制CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O的质量(g)}}{\text{粗硫酸铜的质量(g)}} \times 100\%$$

=

## 五、习题与讨论

## 无机化学实验报告

班次\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_ 实验日期\_\_\_\_

### 实验七 化学反应速度与化学平衡

#### 一、目的要求

1. \_\_\_\_\_;
2. \_\_\_\_\_;
3. \_\_\_\_\_。

#### 二、实验原理

#### 三、实验内容

##### 1. 浓度对化学反应速度的影响

| 序 号 | $V_{\text{NaHSO}_3}, \text{ml}$ | $V_{\text{H}_2\text{O}}, \text{ml}$ | $V_{\text{KIO}_3}, \text{ml}$ | $C_{\text{KIO}_3}, \text{mol/L}$ | 溶液变蓝的时间, sec |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--------------|
| 1   | 10                              | 35                                  | 5                             |                                  |              |
| 2   | 10                              | 30                                  | 10                            |                                  |              |
| 3   | 10                              | 25                                  | 15                            |                                  |              |
| 4   | 10                              | 20                                  | 20                            |                                  |              |
| 5   | 10                              | 15                                  | 25                            |                                  |              |

结 论

##### 2. 温度对化学反应速度的影响

| 序 号 | $V_{\text{NaHSO}_3}, \text{ml}$ | $V_{\text{H}_2\text{O}}, \text{ml}$ | $V_{\text{KIO}_3}, \text{ml}$ | 实验温度, $^{\circ}\text{C}$ | 溶液变蓝的时间, sec |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------|
| 1   | 10                              | 30                                  | 10                            | (室温)                     |              |
| 2   | 10                              | 30                                  | 10                            |                          |              |
| 3   | 10                              | 30                                  | 10                            |                          |              |

结论