

 華版文化

主编 / 尔悦

衡水重点中学

状元

手  
写  
笔  
记

HENG SHUI ZHONG DIAN ZHONG XUE  
ZHUANG YUAN SHOU XIE BI JI

借鉴状元思维模式  
分享状元学习方法  
养成状元学习习惯

化学

光明日报出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

状元手写笔记. 化学 / 尔悦主编. —北京: 光明  
日报出版社, 2015. 2  
ISBN 978-7-5112-7861-6

I. ①状… II. ①尔… III. ①中学化学课—高中—升  
学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 027012 号

## 状元手写笔记 化学

---

主 编: 尔 悦

---

责任编辑: 李 娟

策 划: 华版教育

封面设计: 华版美工

责任校对: 张国新

责任印制: 曹 净

---

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市东城区珠市口东大街 5 号, 100062

电 话: 010-67022197(咨询), 67078870(发行), 67078235(邮购)

传 真: 010-67078227, 67078255

网 址: <http://book.gmw.cn>

E-mail: [gmcbbs@gmw.cn](mailto:gmcbbs@gmw.cn)

[lijuan@gmw.cn](mailto:lijuan@gmw.cn)

法律顾问: 北京天驰洪范律师事务所徐波律师

---

印 刷: 北京鹏润伟业印刷有限公司

装 订: 北京鹏润伟业印刷有限公司

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社联系调换

---

开 本: 880×1230 1/16

字 数: 235 千字

印 张: 22

版 次: 2015 年 2 月第 1 版

印 次: 2015 年 2 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5112-7861-6

---

定 价: 58.80 元

# 他山之石，可以攻玉

高考是场战斗，从踏入高一的那一刻起，战斗就已打响。无论家长还是孩子都不想输在人生中最关键的时期。也正因为如此，如何抢得先机就变得尤为重要。

有道是“他山之石，可以攻玉”。为此，我们特别联合衡水重点中学倾力打造了这本《状元手写笔记》。本书从“状元”“学霸”的视角入手，在如何领会教材，把握学习规律、学习技巧和学习方法，以及如何积累学习中的经验等方面，给予广大学子切实有效的指导。

如果你是高一学生，你可以逐步领悟状元的思维模式，感受高考状元学习过程中的点点滴滴，养成自己良好的学习习惯，更好、更透彻地掌握学科知识。

如果你是高二学生，对于马上开始的一轮复习，状元笔记可以让你的知识更系统，以点带面，融会贯通。

如果你是高三学生，凭借状元对高考的理解，对知识点的系统总结，可以帮助你最后阶段更有力地冲刺，达到迅速提分的目的。

本书以“学”为切入点，科学学习。与状元对话，体会状元的学习方法、学习习惯，高效学习，快速增分。《状元手写笔记》一定会使你拨云见日，豁然开朗，翘首龙门。

**取状元学习之精华**

**筑成功学习之阶梯**

《状元手写笔记》编辑部

2015年2月1日

# 目 录

## 必修一

|                 |    |
|-----------------|----|
| 第一章 从实验学化学      | 1  |
| 第一节 化学实验基本方法    | 1  |
| 第二节 化学计量在实验中的应用 | 5  |
| 第二章 化学物质及其变化    | 9  |
| 第一节 物质的分类       | 9  |
| 第二节 离子反应        | 10 |
| 第三节 氧化还原反应      | 14 |
| 第三章 金属及其化合物     | 18 |
| 第一节 金属的化学性质     | 18 |
| 第二节 几种重要的金属化合物  | 20 |
| 第四章 非金属及其化合物    | 26 |
| 第一节 硅           | 26 |
| 第二节 氯 $Cl$      | 29 |
| 第三节 硫和氮的氧化物     | 33 |
| 第四节 氨 硝酸 硫酸     | 37 |

## 必修二

|                |    |
|----------------|----|
| 第一章 物质结构 元素周期律 | 42 |
| 第一节 元素周期表      | 42 |
| 第二节 元素周期律      | 48 |
| 第三节 化学键        | 51 |
| 第二章 化学反应与能量    | 56 |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 第一节 化学能与热能        | 56 |
| 第二节 化学能与电能        | 58 |
| 第三节 化学反应速率和限度     | 60 |
| 第三章 有机化合物         | 62 |
| 第一节 甲烷            | 62 |
| 第二节 乙烯 苯          | 68 |
| 第三节 生活中常见的两种有机物   | 75 |
| 第四节 基本营养物质        | 79 |
| 第四章 化学与自然资源的开发利用  | 82 |
| 第一节 开发利用金属矿物和海水资源 | 82 |
| 第二节 资源的综合利用和环境保护  | 84 |

## 化学反应原理

|                 |    |
|-----------------|----|
| 绪 言             | 87 |
| 第一章 化学反应与能量     | 88 |
| 第一节 化学反应与能量变化   | 88 |
| 第二节 燃烧热能源       | 90 |
| 第三节 化学反应热的计算    | 91 |
| 第二章 化学反应速率和化学平衡 | 92 |
| 第一节 化学反应速率      | 92 |
| 第二节 影响反应速率的因素   | 93 |
| 第三节 化学平衡        | 95 |

|     |             |     |
|-----|-------------|-----|
| 第四节 | 化学反应进行方向    | 103 |
| 第三章 | 水溶液中的离子平衡   | 104 |
| 第一节 | 弱电解质的电离     | 104 |
| 第二节 | 水的电离和溶液的酸碱性 | 107 |
| 第三节 | 盐类的水解       | 113 |
| 第四节 | 难溶电解质的溶解平衡  | 122 |
| 第四章 | 电化学基础       | 125 |
| 第一节 | 原电池         | 125 |
| 第二节 | 化学电源        | 126 |
| 第三节 | 电解池         | 128 |
| 第四节 | 金属的电化学腐蚀与防护 | 131 |
|     | 物质结构与性质     |     |
| 第一章 | 原子的结构与性质    | 133 |
| 第一节 | 原子结构        | 133 |
| 第二节 | 原子结构与元素的性质  | 138 |
| 第二章 | 分子结构与性质     | 141 |
| 第一节 | 共价键         | 141 |
| 第二节 | 分子的立体构型     | 144 |
| 第三章 | 晶体结构与性质     | 151 |
| 第一节 | 晶体常识        | 151 |
| 第二节 | 分子晶体与原子晶体   | 153 |
| 第三节 | 金属晶体        | 154 |
| 第四节 | 离子晶体        | 157 |

### 有机化学基础

|     |         |     |
|-----|---------|-----|
| 第一章 | 认识有机化合物 | 159 |
|-----|---------|-----|

|       |                 |     |
|-------|-----------------|-----|
| 第一节   | 有机化合物分类         | 159 |
| 第二节   | 有机化合物的结构特点      | 161 |
| 第三节   | 有机化合物命名         | 168 |
| 第四节   | 研究有机化合物的一般步骤和方法 | 171 |
| 第二章   | 烃和卤代烃           | 174 |
| 第一节   | 脂肪烃             | 174 |
| 第二节   | 芳香烃             | 179 |
| 第三节   | 卤代烃             | 183 |
| 第三章   | 烃的含氧衍生物         | 185 |
| 第一节   | 醇 酚             | 185 |
| 第二节   | 醛               | 190 |
| 第三节   | 羧酸 酯            | 193 |
| 第四节   | 有机合成            | 196 |
| 第四章   | 生命中的基础有机化学物质    | 196 |
| 第一节   | 油脂              | 196 |
| 第二节   | 糖类              | 198 |
| 第三节   | 蛋白质和核酸          | 201 |
| 高三总复习 |                 | 204 |
| 第一部分  | 化学反应与能量         | 292 |
| 第二部分  | 化学反应速率          | 294 |
| 第三部分  | 化学平衡            | 294 |
| 第四部分  | 电离平衡            | 296 |
| 附     | 清华北大500学子学习方法分享 |     |

# 必修一 第一章 从实验学化学

## 第一节 化学实验基本方法

### 一. 化学实验安全: P4

1. 遵守实验室安全规则
2. 了解安全措施
3. 掌握正确操作方法
4. 重视并逐步熟悉污染物和废弃物的处理方法

#### 实验室安全规则:

1. 进实验室前,应先预习实验,明确实验目的、原理、方法.
2. 进实验室后,检查用品是否齐全,桌椅上是否有残留固体、液体.
3. 进行实验时,严格遵守规则,严禁做无关实验,不得大声喧哗.
4. 实验完毕后,应将仪器洗净,整理好实验台.
5. 如有意外事故,应及时向老师报告.

#### 了解安全措施:

#### 1. 实验室安全注意事项:

- ①. 不用口接触仪器、药品.
- ②. 加热液体时,试管口不许对人,热仪器不能放在台上,应放在石棉网上.
- ③. 稀释硫酸时,将浓硫酸慢慢加入水中,并用玻璃棒不断搅拌.
- ④. 实验结束时,应先撤导管后熄灯(防倒吸).



⑤. 有毒气体实验时, 应在通风橱中进行, 并对尾气处理 (吸收或点燃).

⑥. 易燃易爆气体的实验应验纯.

## 2. 紧急事故处理方法:

①. 浓硫酸洒在实验台上: 用  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  或  $\text{NaHCO}_3$ , 然后用大量水冲洗.

洒在皮肤上: 用干布拭去, 然后用大量水冲洗.

②. 浓碱洒在实验台上: 用稀醋酸中和, 然后用水冲洗.

洒在皮肤上: 先用水冲, 然后涂上硼酸.

③. 酒精洒在实验台上: 用湿抹布擦.

④. 钠、磷 用沙土盖

常用危险化学品标志: P<sub>4</sub>

## 二. 混合物的分离和提纯

利用混合物中组分的性质: ①. 物理性质: 溶解性 ②. 化学性质: 与物质反应现象不同, 除去杂质, 达到提纯的目的.

分离: 要求回到原状态或指定状态, 把各种物质分开.

提纯: 把其他杂质除去.

物质提纯原则: 不增、不减、易分、复原.

### 1. 过滤和蒸发

①. 过滤: 利用物质的溶解度不同, 分离可溶物和难溶物.

②. 蒸发: 利用溶液中各组分的沸点不同, 加热, 使溶剂挥发, 溶质通常

为固态.

### ③、过滤要点:

一贴、二低、三靠

洗涤时,水面高于沉淀,浸洗三次达到净化沉淀目的.

### ④、蒸发要点:

(1) 液体不超过蒸发皿  $\frac{2}{3}$ .

(2) 用玻璃棒不断搅拌.

(3) 接近蒸干时,用余热加热.

(4) 取下未冷却的蒸发皿时,要放到石棉网上.

## 2. 蒸馏和萃取

对于液态混合物的分离和提纯.

① 蒸馏: 利用液体混合物中各物质的沸点不同, 用加热的方法, 将沸点低的物质变成气态挥发分离出来.

$\text{Cl}^-$  的检验:  $\text{AgNO}_3$ 、 $\text{HNO}_3$  无顺序滴加.

蒸馏操作要点:

(1) 温度计: 控温, 显示加热范围, 自来水沸腾  $100^\circ\text{C}$

(2) 产生收集方式: 冷凝收集

(3) 烧瓶剩余物质: 含  $\text{Cl}^-$ ,  $100^\circ\text{C}$  难以挥发的物质

注意事项:



(1)、不超 $\frac{1}{2}$ ，不可蒸干

(2)、水银球在支管口处

(3)、冷水下口进，上口出

(4)、碎瓷片防暴沸

(5)、先开冷水再加热

(6)、气密性

② 萃取：利用液体混合物中，一种溶质在两种互不相溶的溶剂里，溶解性不同，使溶质从一种溶剂（即原溶剂）转移到另一种溶剂（即萃取剂）中提取出来。

操作要点：

(1) 检查上口活塞是否漏水。

(2) 振荡、静置。

(3) 分液漏斗下端贴烧杯内壁，及时关闭活塞，防止上层液体从小孔流出。

(4) 上层液体从上口走，下层液体从下口走。

(5) 溶液总量不超 $\frac{3}{4}$ 。

萃取剂的选择：

(1) 与原溶剂互不相溶。

例： $\text{CCl}_4$ 与 $\text{H}_2\text{O}$ 互不相溶

(2) 溶解能力大于原溶剂.

(3) 不与被萃取的物质反应.

常用萃取剂: 汽油、苯 ( $\rho < 1$ ), 四氯化碳 ( $\rho > 1$ )

| 水溶液     | 有机 | 固  |
|---------|----|----|
| $I_2$ 黄 | 紫  | 紫黑 |

|          |    |    |
|----------|----|----|
| $Br_2$ 黄 | 橙红 | 红棕 |
|----------|----|----|

$I_2$  易升华,  $Br_2$  易挥发

## 第二节 化学计量在实验中的应用

### 一. 物质的量的单位——摩尔

#### 1. 物质的量

国际上七个基本物理量之一 (还有质量、长度、时间、电流强度、温度、发光强度)

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| kg | m | s | A | K |
| m  | l | t | I | T |

是一定数目粒子的集合体.

符号:  $n$ , 单位: 摩尔, mol.

注: ① 物质的量是专用名词 ② 只用于微观描述微粒

#### 2. 摩尔 mol

物质的量的单位.

$0.012 \text{ kg}$  (即  $12 \text{ g}$ )  $^{12}\text{C}$  所含的碳原子数为  $1 \text{ mol}$ ,  $6.02 \times 10^{23}$

计量微粒:  $1 \text{ mol C}$ ;  $1 \text{ mol O}$ ;  $1 \text{ mol H}^+$ ;  $0.5 \text{ mol CO}_2$ ;  $0.25 \text{ mol SO}_4^{2-}$

3mol 质子等。

3. 阿伏加德罗常数: 1mol 粒子所含粒子数, 符号  $N_A$ , 单位  $\text{mol}^{-1}$ .

$$N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$$

粒子数  $N$ 、物质的量  $n$ 、阿伏加德罗常数  $N_A$  间关系

$$n = \frac{N}{N_A}, \quad N = n \cdot N_A, \quad N_A = \frac{N}{n}$$

4. 1mol 物质的质量, 当单位为 g 时, 数值上等于该物质的  $M_r$  或  $A_r$ .

5. 摩尔质量:

单位物质的量的物质所具有的质量, 符号  $M$ , 单位  $\text{g/mol}$ . 数值上等于

相对原子质量或相对分子质量. 例  $M(\text{Mg}) = 24 \text{g/mol}$ .

质量  $m$ 、摩尔质量  $M$ 、物质的量  $n$  间的关系

$$m = M \cdot n, \quad n = \frac{m}{M}, \quad M = \frac{m}{n}$$

二. 气体摩尔体积

1. 1mol 固、液, 物质不同, 体积不同.

1mol 气体, 物质不同, 相同条件下, 体积大致相同.

2. 影响体积的因素: ①. 微粒数 ②. 微粒大小 ③. 间隔大小

微粒数相同时, 若微粒距离很小, 主要与大小有关

若微粒距离很大, 主要与距离有关

气体物质, 若微粒距离一定, 则体积大致相等

影响气体微粒间距离的外界因素: 温度、压强

标准:  $0^{\circ}\text{C}$   $101\text{kPa}$

STP: 标准状况

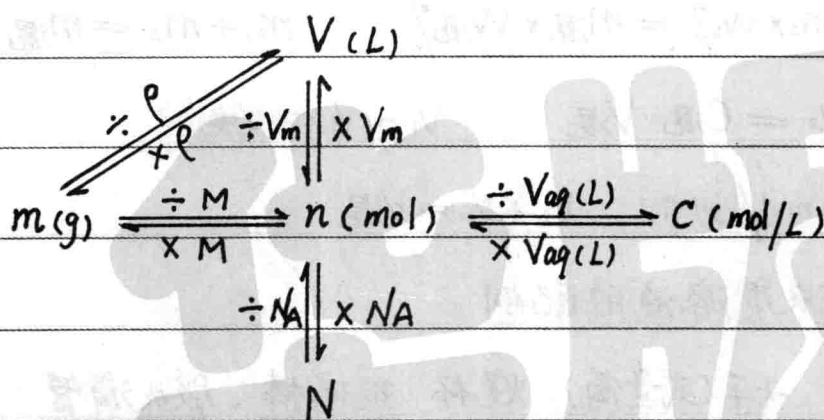
### 3. 气体摩尔体积

单位物质的量的气体所占的体积, 符号  $V_m$ ,  $V_m = \frac{V}{n}$ , 单位:  $\text{L/mol}$ .

$$n = \frac{V}{V_m} = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A}$$

STP下,  $V_m = 22.4 \text{ L/mol}$ .

### 4. 阿伏加德罗定律: 同温同压, 同体积, 同距离.



## 三. 物质的量在化学实验中的应用

### 1. 物质的量浓度

①. 定义: 单位体积溶液中所含溶质的物质的量. 溶质 B

(溶液中所含溶质 B 的物质的量) 称为 B 的物质的量浓度

②. 符号  $C_B$ , 例  $C(\text{NaOH})$ ,  $C(\text{HCl})$ ,  $C(\text{H}_2\text{SO}_4)$

③. 公式:  $C_B = \frac{n_B}{V}$  例  $C(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V[\text{NaOH(aq)}]}$

④. 单位:  $\text{mol/L}$

⑤. 注意:  $n$ —溶质的物质的量,  $V$ —溶液体积.

## 2. 有关计算

### ①. 公式计算

②. 溶液稀释:  $C_{\text{浓}} \cdot V_{\text{浓}} = C_{\text{稀}} \cdot V_{\text{稀}}$

③. 质量分数与物质的量浓度的计算

$$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{n(\text{H}_2\text{SO}_4)}{V[\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})]}$$

$$C = \frac{1000 \text{ mL} \times \rho \times W\%}{M \times V}$$

### ④. 溶液的混合

$$m_1 \times W_1\% + m_2 \times W_2\% = m_{\text{混}} \times W_{\text{混}}\% \quad m_1 + m_2 = m_{\text{混}}$$

$$C_1 \cdot V_1 + C_2 \cdot V_2 = C_{\text{混}} \cdot V_{\text{混}} \quad V_1 + V_2 \neq V_{\text{混}}$$

稀溶液 ( $1 \text{ mol/L}$  以下),  $V_1 + V_2 = V_{\text{混}}$

## 3. 一定物质的量浓度溶液的配制

①. 仪器: 容量瓶、天平 (或量筒)、烧杯、玻璃棒、胶头滴管

②. 容量瓶特点: 平底、细颈、磨塞、标线。

温度  $20^\circ\text{C}$ , 容量:  $100 \text{ mL}$ ,  $250 \text{ mL}$ ,  $500 \text{ mL}$ ,  $1000 \text{ mL}$ 。

使用前检查是否漏液。

### ③. 配制过程:

例,  $100 \text{ mL}$ ,  $1.0 \text{ mol/L}$   $\text{NaCl}$  溶液

(1). 计算 (2). 称量 (3). 加水溶解 (4). 转移溶液

(5). 洗涤 2~3 次 (6). 滴水定容 (7). 翻转摇匀

(8). 贮存存在其他容器中。

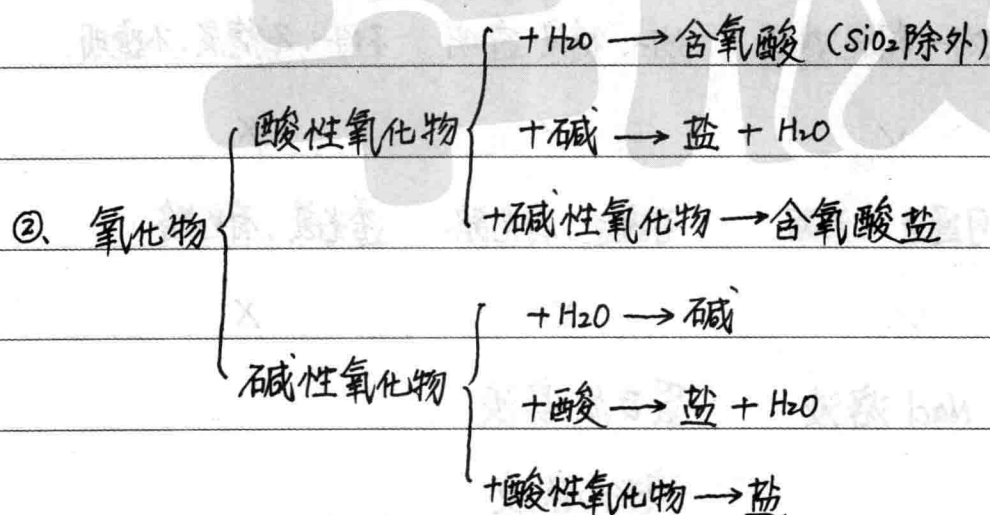
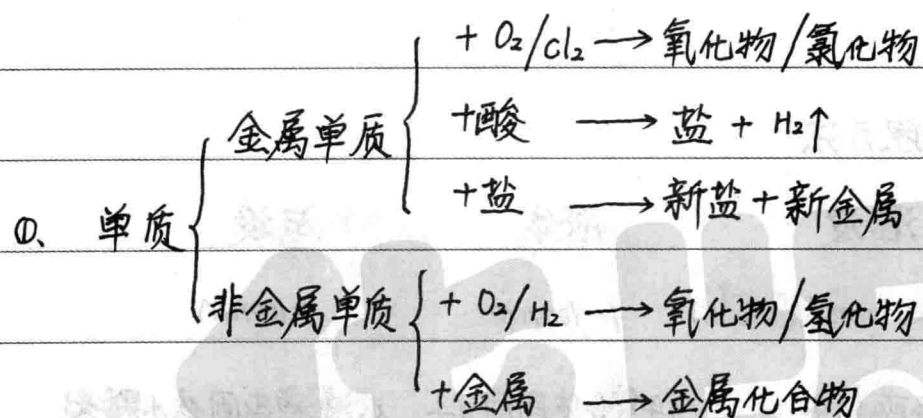
## 第二章 化学物质及其变化

### 第一节 物质的分类

#### 一、简单的分类法及其分类

1. 树状分类法 P<sub>34</sub> 图 2.2

2. 交叉分类法 P<sub>35</sub> 图 2.3



#### 二、分散系及其分类

1. 概念：分散系、分散质、分散剂

2. 几种分散系 (9种)



3. 根据分散质的大小

- 溶液
- 胶体
- 浊液
  - 悬浊液
  - 乳浊液

4. 制备  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶体: 饱和  $\text{FeCl}_3$  溶液滴入沸水中.

5. 胶体的性质:

①. 丁达尔效应 物理方法

|      | 溶液                                          | 胶体                                           | 浊液               |
|------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------|
| 微粒直径 | $< 1\text{nm} (1.0 \times 10^{-9}\text{m})$ | $1-100\text{nm}$                             | $> 100\text{nm}$ |
| 微粒组成 | 分子或离子                                       | 分子集合体或高分子                                    | 小液滴或固体小颗粒        |
| 特点   | 均一、稳定、透明                                    | 均一、稳定、透明                                     | 不均一、不稳定、不透明      |
| 通过滤纸 | ✓                                           | ✓                                            | ✗                |
| 光照   | 可通过, 无光路                                    | 可通过, 有光路                                     | 透光差, 有光路         |
| 半透膜  | ✓                                           | ✗                                            | ✗                |
| 举例   | $\text{NaCl}$ 溶液                            | 蛋白质溶液<br>淀粉溶液<br>$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体 |                  |

②. 胶体的聚沉: 加电解质聚沉, 介稳体系

第二节 离子反应

## 一、酸碱盐在水溶液中的电离

1. 电解质：在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物。

非电解质：在水溶液里和熔融状态下均不能够导电的化合物。

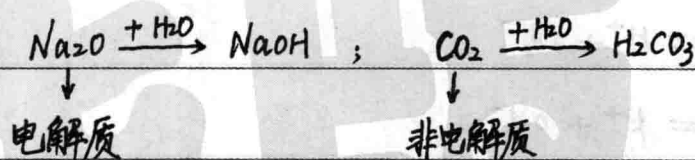
注意事项：

①. 范畴——化合物，Fe 既不是电解质也不是非电解质

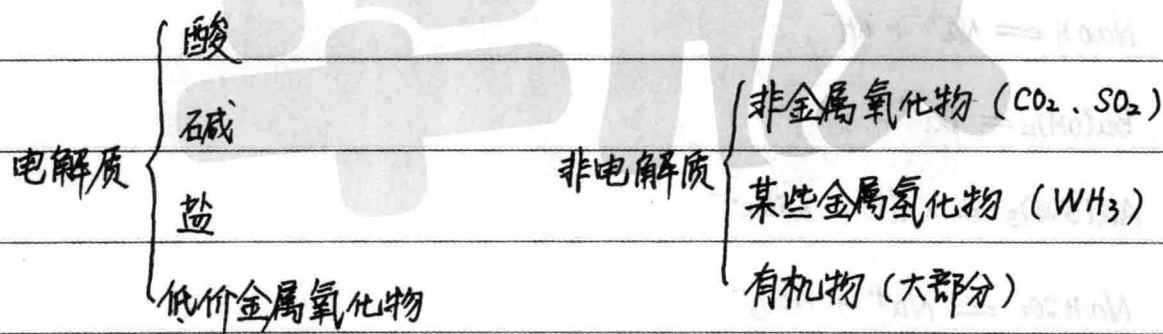
$\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  既不是电解质也不是非电解质

②. 导电条件：两个

③. 与水反应的物质：



④.



## 2. 电解质的电离

电离：离解成为自由移动离子的过程。

$\text{NaCl}(\text{aq})$  的电离

$\text{NaCl}$  固体有离子，但不可自由移动。

水合离子  $\text{H}^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$  — 水合氢离子

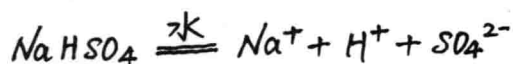
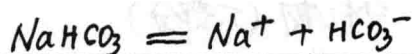
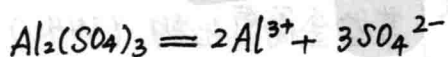
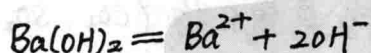
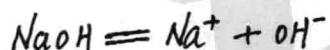
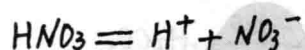
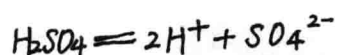
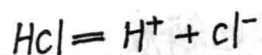
## 3. 电离方程式

电解质 { 强电解质: 在水中完全电离  
弱电解质: 在水中部分电离

强电解质: 强酸、强碱、大部分盐

强酸:  $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HNO}_3$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$ 、 $\text{HClO}_4$

强碱:  $\text{NaOH}$ 、 $\text{KOH}$ 、 $\text{Ba(OH)}_2$ 、 $\text{Ca(OH)}_2$



## 二、离子反应

### 1. 离子反应

