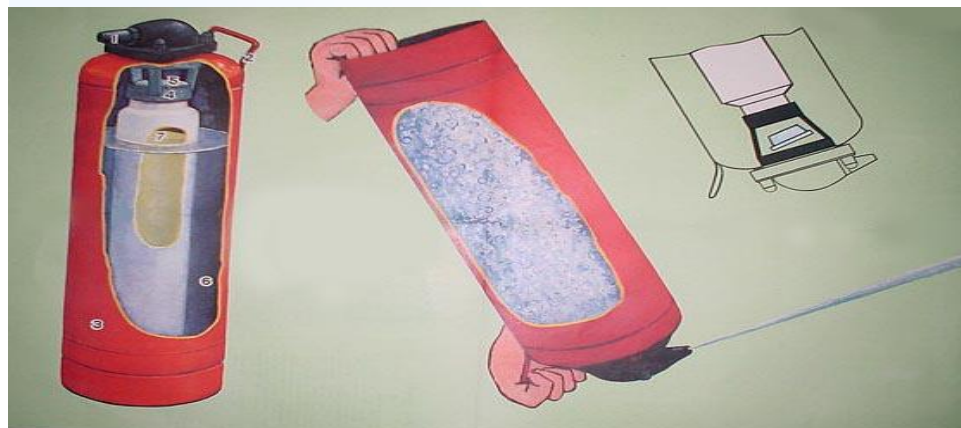




# 盐类的水解及应用

阳羨高级中学 周清清



泡沫灭火器——宁可一次不用，不可一日不备  
内筒： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液；外筒： $\text{NaHCO}_3$  溶液



## 环节一 理解盐类水解的实质

### ❖ 【活动一】趣味实验——“有魔力的紫甘蓝”

材料1：紫甘蓝汁在遇到不同溶液时产生变色现象，核心原理是其含有的花青素作为天然pH指示剂，分子结构随溶液酸碱度变化而发生质子化或去质子化反应。

花青素（以HIn表示），

HIn（酸式色）增多显红色；

In<sup>-</sup>（碱式色）增多显蓝色或绿色。



# 环节一 理解盐类水解的实质

## 不同pH值下的颜色变化规律



- **强酸性环境 (pH≈1)**：液体呈深红色，如白醋或柠檬汁
- **弱酸性环境 (pH2-3)**：颜色转为紫红色，如雪碧、稀释的柠檬水
- **微酸性至中性 (pH4-6)**：颜色变浅，呈浅紫色

- **中性环境 (pH7-9)**：保持蓝色或蓝紫色，如纯净水或稀食盐溶液
- **弱碱性环境 (pH10)**：颜色转为绿色，如小苏打溶液
- **中碱性环境 (pH11)**：变为黄绿色，常见于浓度稍高的碱性液体
- **强碱性环境 (pH12-14)**：最终呈现黄色，如浓肥皂水



## 颜色变化的科学小知识

花青素分子会随酸碱度"变形"：酸性中缩成红色结构，中性时舒展为紫色，碱性中展开更大变成绿色或蓝色。这种变化可逆，同一液体调回中性后颜色会恢复。

家庭实验：用温水（约60℃）浸泡切碎的紫甘蓝10分钟，过滤后即可得到指示剂，搭配白醋、小苏打等常见物品，就能直观观察酸碱反应。



## 环节一 理解盐类水解的实质

**Q1:** 为什么无色的盐溶液能使紫甘蓝汁有了“变色魔法”？

请分别用化学用语表示 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶液呈现不同酸碱性的原因。



## 环节二 探究影响盐类水解平衡的因素

Q2: 根据下表提供的数据, 比较常温下物质的量浓度相同的四种溶液的pH大小。

弱酸	CH <sub>3</sub> COOH	HCN	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
电离常数 (25 °C)	$1.8 \times 10^{-5}$	$4.9 \times 10^{-10}$	$K_{a1} = 4.3 \times 10^{-7}$ $K_{a2} = 5.6 \times 10^{-11}$

- ①CH<sub>3</sub>COONa    ②NaCN    ③Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>    ④NaHCO<sub>3</sub>?



## 环节二 探究影响盐类水解平衡的因素

**Q3:** 判断 $\text{NaHCO}_3$ 溶液的酸碱性，总结酸式盐（ $\text{NaHA}$ ）溶液酸碱性的判断方法？

**Q4:** 分析 $\text{NaHCO}_3$ 溶液中微粒的种类及其浓度大小关系？



## 环节二 探究影响盐类水解平衡的因素

**Q5:** 等浓度HCN与NaCN的混合溶液pH\_\_7  
(填“>”“<”或“=”)



## 环节二 探究影响盐类水解平衡的因素

### ❖ 【活动二】 分组讨论， 尝试解决Q6

**Q6:** 哪些外界条件的改变可以影响盐类的水解平衡？ 如何影响？



## 环节二 探究影响盐类水解平衡的因素

**Q7:** 设计实验证明 $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 溶于水后溶液呈碱性是由 $\text{CO}_3^{2-}$ 水解引起的。

(可选用的试剂有 $\text{CaCl}_2$ 溶液、酚酞、 $\text{NaCl}$ 溶液)



## 环节三 感悟盐类水解的应用

### ❖ 【活动三】分组讨论，尝试解决Q8

Q8：试举出实际应用中促进盐类水解的实例：

试举出实际应用中抑制盐类水解的实例：



## 环节三 感悟盐类水解的应用

### ❖ 【活动四】 自制泡沫灭火器

**Q9:** 碳酸钠溶解度更大且更易水解，溶液的碱性更强，为什么不用碳酸钠溶液与硫酸铝溶液制泡沫灭火器？

### ❖ 【活动五】 分组实验，尝试解决Q9



## 高考链接

❖ (2024·江苏卷) 室温下, 通过下列实验探究SO<sub>2</sub>的性质。已知 $K_{a1}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 1.3 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2}(\text{H}_2\text{SO}_3) = 6.2 \times 10^{-8}$ 。下列说法正确的是(D)

实验1: 将SO<sub>2</sub>气体通入水中, 测得溶液pH = 3。

实验2: 将SO<sub>2</sub>气体通入0.1 mol/L NaOH溶液中, 当溶液pH = 4时停止通气。

实验3: 将SO<sub>2</sub>气体通入0.1 mol/L 酸性KMnO<sub>4</sub>溶液中, 当溶液恰好褪色时停止通气。

A. 实验1所得溶液中:  $c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}^+)$

B. 实验2所得溶液中:  $c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{HSO}_3^-)$

C. 实验2所得溶液经蒸干、灼烧制得NaHSO<sub>3</sub>固体

D. 实验3所得溶液中:  $c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{Mn}^{2+})$



# 谢谢指导