探秘膨松剂
——盐类水解的原理

【学习目标】

1. 能根据电离平衡、化学平衡移动的观点分析盐类水解的本质。
2. 理解盐类水解的概念，能以离子方程式的形式正确表达盐类水解。

【核心素养目标】

1. 宏观辨识与微观探析：能运用宏观、微观、符号等方式描述、说明物质转化的本质和规律。
2. 证据推理与模型认知：通过实验分析、推理等方法认识盐类水解的实质，掌握盐溶液呈现酸、碱性的原因和规律。

【学习过程】

[环节一] 初识膨松剂

阅读资料卡，了解膨松剂的用途及类别。

膨松剂（Leavening agents）指[食品加工](https://baike.baidu.com/item/%E9%A3%9F%E5%93%81%E5%8A%A0%E5%B7%A5/3193621?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%86%A8%E6%9D%BE%E5%89%82/_blank)中添加于生产焙烤食品的主要原料[小麦粉](https://baike.baidu.com/item/%E5%B0%8F%E9%BA%A6%E7%B2%89/10274079?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%86%A8%E6%9D%BE%E5%89%82/_blank)中，并在加工过程中受热分解，产生气体，使面坯起发，形成致密多孔组织，从而使制品具有膨松、柔软或酥脆的一类物质。通常应用于糕点、饼干、面包、馒头等以小麦粉为主的焙烤食品制作过程中，使其体积膨胀与结构疏松。

膨松剂可分为无机膨松剂、有机膨松剂和生物膨松剂三大类。有机膨松剂如葡萄糖酸-δ-内酯。生物膨松剂如酵母等。无机膨松剂，又称化学膨松剂，包括碱性膨松剂如碳酸氢钠（钾）、碳酸氢铵、轻质碳酸钙等，酸性膨松剂如硫酸铝钾、硫酸铝铵、磷酸二氢钙和酒石酸氢钾等，以及复合膨松剂。

复合膨松剂一般由三种成分组成：碳酸[盐类](https://baike.baidu.com/item/%E7%9B%90%E7%B1%BB?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%86%A8%E6%9D%BE%E5%89%82/_blank)、酸性盐类、淀粉和[脂肪酸](https://baike.baidu.com/item/%E8%84%82%E8%82%AA%E9%85%B8?fromModule=lemma_inlink" \t "https://baike.baidu.com/item/%E8%86%A8%E6%9D%BE%E5%89%82/_blank)等。

实验探究：检验KAl(SO4)2·12H2O、Na2CO3溶液的酸碱性

温故知新：如何判断溶液的酸碱性？

[环节二] 探究碳酸钠溶液呈碱性的原因

Q1：碳酸钠溶液中哪种离子引起了水溶液的酸碱性变化？

实验探究：根据猜想设计实验方案并验证。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 实验操作 | 现象 | 结论 |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Q2：碳酸根离子是如何引起水溶液的酸碱性变化的呢？

小结：碳酸钠溶液呈碱性的原因

学以致用：明矾溶液呈酸性的原因是什么？

[环节三] 认识盐类的水解

练习书写Al3+水解的离子方程式。

归纳：书写盐类水解方程式的步骤和注意事项。

Q1：推测下面几种盐溶液的酸碱性，试着用离子方程式来描述原因：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 盐 | 酸碱性 | 水解离子方程式 |
| NH4Cl |  |  |
| CH3COONa |  |  |
| K2SO4 |  |  |

[环节四] 再识膨松剂

Q1：阅读明矾资料卡，思考明矾与纯碱是如何反应产生CO2和Al(OH)3的？

课堂小结

【课堂巩固】

1．下列盐溶液：①KNO3　②CuSO4　③K2CO3　④FeCl3　⑤K2SO4　⑥NaClO　⑦NH4Cl　⑧AgNO3呈酸性的是\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(填序号，下同)，呈碱性的是\_\_\_\_\_\_，呈中性的是\_\_\_\_\_\_。

2. 常温下，某浓度的NH4Cl溶液的pH为4，回答下列问题。

(1)该氯化铵溶液中含氮元素的微粒有\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_。

(2)比较该溶液中的c(Cl－)\_\_\_\_c(NH4+)。(填“>”“<”或“＝”)

(3)该氯化铵溶液中水电离的氢离子浓度 (填“>”“<”或“＝”)pH＝4的盐酸中水电离的氢离子浓度。

(4)该氯化铵溶液中c水(H＋)与pH＝4盐酸中c水(H＋)比值为\_\_\_\_\_。

【课后习题】

1. 纯碱和小苏打是食品制作中的添加剂。两者的溶液都显碱性。 25 ℃时，浓度均为0.2 mol·L－1NaHCO3与Na2CO3溶液中，下列判断不正确的是 (　　)

A. 均存在电离平衡和水解平衡

B. 存在的粒子种类相同

C. NaHCO3中的*c*(OH－)大于Na2CO3中的*c*(OH－)

D. Na2CO3溶液中水的电离程度更大

2. 下列方程式书写正确的是 (　　)

A. HCO的水解方程式：HCO＋H2O⇌H2CO3＋OH－

B. H2SO3的电离方程式：H2SO3⇌2H＋＋SO

C. CO的水解方程式：CO＋2H2O⇌H2CO3＋2OH－

D. NH的水解方程式：NH＋H2O===NH3·H2O＋H＋

3. 下列关于盐溶液酸碱性的说法错误的是 (　　)

A. 盐溶液呈酸性或碱性的原因是破坏了水的电离平衡

B. NH4Cl溶液呈酸性是由于溶液中*c*(H＋)>*c*(OH－)

C. 在CH3COONa稀溶液中，由水电离的*c*(OH－)≠*c*(H＋)

D. 水电离出的H＋或OH－与盐中的弱离子结合，导致盐溶液呈酸性或碱性

4. 物质的量浓度相同的下列各物质的溶液，由水电离出的*c*(H＋)由大到小的顺序是 (　　)

①NaHSO4　②NaHCO3　③Na2CO3　④Na2SO4

A. ④③②① B. ①②③④ C. ③②④① D. ③④②①

5. 化学在日常生活和生产中有着重要的应用。下列说法不正确的是 (　　)

A. 明矾水解形成的Al(OH)3胶体能吸附水中悬浮物，可用于水的净化

B. 某雨水样品采集后放置一段时间，pH由4.68变为4.28是因为溶液中SO32－发生水解

C. 将饱和FeCl3溶液滴入沸水中可制备Fe(OH)3胶体，利用的是盐类水解的原理

D. 醋酸钠溶液呈碱性的原因是CH3COO－＋H2O⇌CH3COOH＋OH－

6. 常温下，有四种溶液：

①0.1 mol·L－1 CH3COOH溶液 ②0.1 mol·L－1 CH3COONa溶液

③0.1 mol·L－1 NaHSO3溶液 ④0.1 mol·L－1 NaHCO3溶液

(1) 溶液①的pH\_\_\_\_\_(填“＞”“＜”或“＝”)7，溶液中离子的电荷守恒的关系式是 。

(2) 溶液②呈\_\_\_\_\_\_(填“酸”“碱”或“中”)性。其原因是 。

(3) NaHSO3溶液的pH<7，NaHCO3溶液的pH>7，则NaHSO3溶液中c(H2SO3)\_\_\_\_\_\_\_\_(填“>”“<”或“＝”，下同)c(SO32－)，NaHCO3溶液中c(H2CO3)\_\_\_\_\_\_\_\_c(CO32－)。