

盐类的水解

息县一高
吴亚琼

教学与评价目标

素养目标	<ol style="list-style-type: none">1、通过实验探究自主完成水解模型构建。2、能根据宏观现象—微观粒子的行为—化学符号表征描述盐类水解，建立三重表征的学习思维。3、感受盐类水解的价值，初步形成应用的意识，增强社会责任感。
评价目标	<ol style="list-style-type: none">1、形成实验探究意识，掌握实验探究一般思路和方法。诊断并发展学生实验探究的水平（定性水平、基于经验水平）。2、诊断并发展学生解决实际问题的能力水平，体会化学社会价值，综合应用所学知识解释和解决有关STSE问题，逐步形成可持续发展思想。（学科价值视角，社会价值视角）。
重难点	盐类水解的本质，建构盐类水解的模型。

防爆消防泡沫灭火侦察机器人走进故宫，参与“灭火”



自制泡沫灭火器



思考：小试管内装的是碳酸氢钠溶液，根据实验现象预测塑料瓶内装的是什么溶液？

【学生实验探究-2】探究正盐溶液的酸碱性

测定食盐(NaCl)、纯碱(Na_2CO_3)、除锈剂(NH_4Cl)、 Na_2SO_4 、硫酸铝、醋酸钠(CH_3COONa)溶液的酸碱性，并将实验结果填入学案上表格中。

盐的类型	强酸强碱盐	强酸弱碱盐	强碱弱酸盐
溶液的酸碱性	中性	酸性	碱性

谁强显谁性，同强显中性。

课堂练习：

1. 下列溶液PH小于7的是

A、KBr

B、CuSO₄

C、Na₂S

D、Ba(NO₃)₂

2. 下列溶液能使酚酞指示剂显红色的是

A、K₂CO₃

B、Na₂SO₄

C、CH₃COONa

D、FeCl₃

课堂练习：

3、下列离子在水溶液中不会发生水解的是

A、 NH_4^+ B、 SO_4^{2-}

C、 Al^{3+} D、 F^-

活动与探究2：盐溶液呈酸碱性的原因

1、硫酸铝溶液显酸性的可能原因

甲同学：硫酸根使溶液呈酸性

乙同学：铝离子使溶液呈酸性

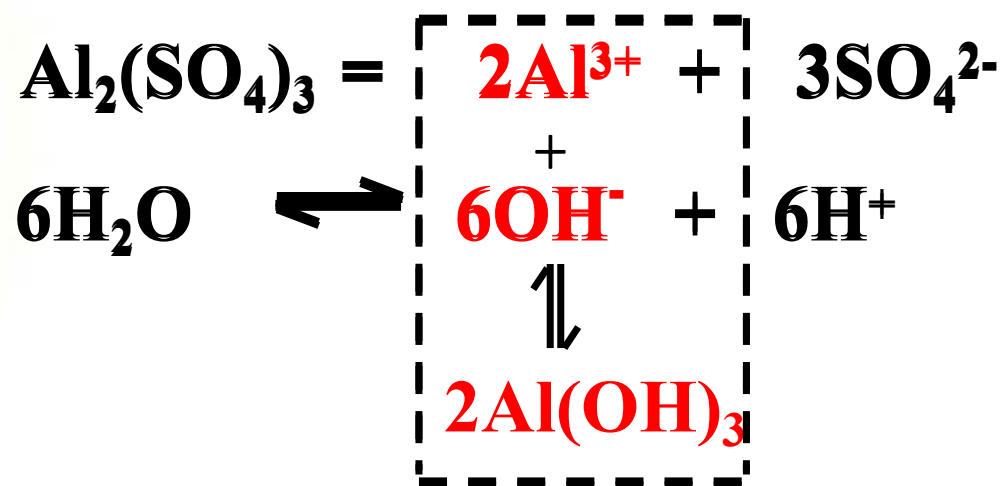
你的思考： 如果是甲同学合理如何设计实验验证呢？

如果是乙同学合理如何设计实验验证呢？

2、实验验证

实验操作	现象	结论
碳酸氢钠+硫酸钠溶液	无明显现象	铝离子使溶液呈酸性
碳酸氢钠+氯化铝溶液	有气泡和白色沉淀生成	
碳酸氢钠+氯化钠溶液	无明显现象	

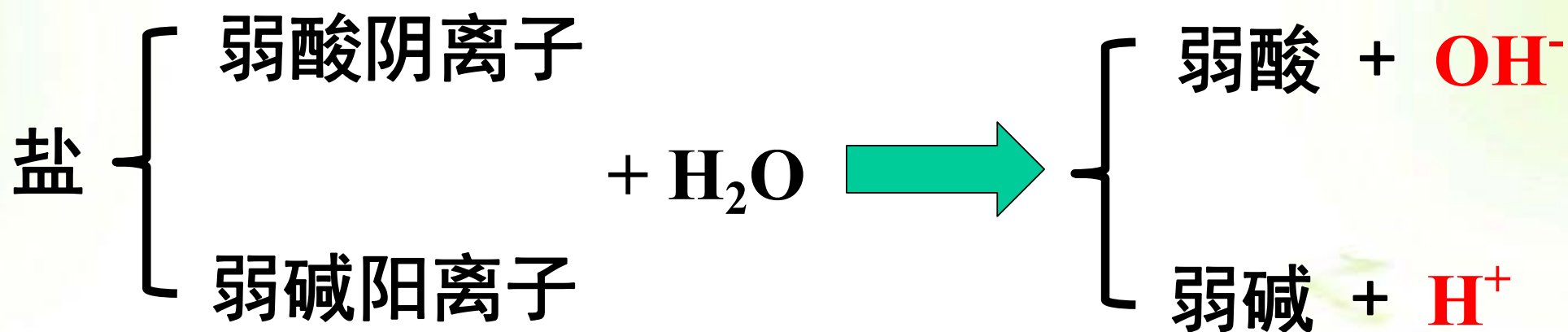
【构建盐类水解的模型】



解释： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 电离产生的弱碱阳离子 (Al^{3+}) 与水电离产生的 OH^- 结合生成弱电解质 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，导致溶液 $c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ 而使溶液呈酸性。



【构建盐类水解的模型】



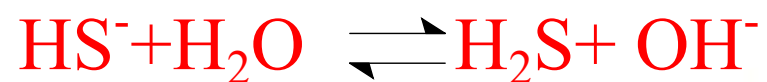
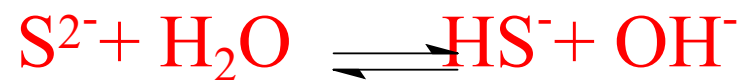
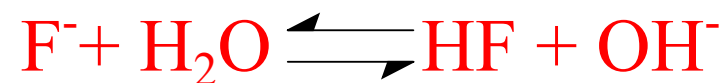
水解模型

强调：盐类水解离子方程式的书写要求

- (1)一般来说，盐类水解的程度不大，应该用可逆号“ \rightleftharpoons ”表示。盐类水解一般不会产生沉淀和气体，所以不用符号“ \downarrow ”和“ \uparrow ”表示水解产物。
- (2)多元弱酸盐的水解是分步进行的，水解离子方程式要分步表示。
- (3)多元弱碱阳离子的水解简化成一步完成。

课堂练习：

4、写出下列盐发生水解反应的离子方程式，并说明其溶液的酸碱性



【回归应用， 解决实际问题-4】



灭火器原理

课堂小结:

盐类的水解

定义

1、生成弱电解质

2、破坏水的电离平衡

条件

1、盐中必须有弱根

2、盐必须溶于水

规律



对中学化学盐类水解定义的争鸣

子的形式存在,也就是说离子首先接触到的显然是周围的水分子,而不是 OH^- 和 H^+ 。

三、不同教材对盐类水解的解释

查阅国外教材对盐类水解的定义发现,在英国高中化学教材中,没有对盐类水解下一个确切的定义,但教材中给出了以下示例。以 AlCl_3 的水解为例^[1],半径较小、带电荷较多、极化能力较强的 Al^{3+} 在水溶液中首先形成水合铝离子,然后水分子中的氧氢键被破坏,释放出 H^+ ,从而导致溶液显酸性。其方程式如下:



虽然英国教材并没有给出定义,但从上式可以看出,国外教材认为 Al^{3+} 并没有和水电离出的 OH^- 反应,而是和水分子相互作用。

笔者查阅不同大学教材中对盐类水解的定义,在北京师范大学等无机化学教研室出版的《无机化学》中指出:盐类水解是极化能力较强的离子使水分子中的 $\text{O}-\text{H}$ 键断裂,从而使阳离子夺取水分子中 OH^- 而释放出 H^+ ,而阴离子夺取水分子中的 H^+ 而释放出 OH^- ,从而破坏了水的电离平衡^[2]。

笔者对资料进行整合,得出如下结论。水解反应只是人为的一个定义,是 Arrhenius 酸碱理论的产物。从 Bronsted-Lowry 理论(质子理论)来看,盐的“水解”其实就是组成它的酸或碱与溶剂水分子间传递质子的过程^[3]。如,能给出质子,即为酸,而此过程也不称之为水解,称为电离,并且是分步电

通过以上从碰撞概率以及国外教材、大学教材的相关分析可以发现,盐类水解并不是和水电离出的 H^+ 或 OH^- 结合,而是弱酸根或弱碱根离子破坏了水分子中的氢氧键,从而使其释放出 OH^- 或 H^+ ,使溶液呈碱性或酸性。

那么为什么教材中要这样处理呢?笔者认为有以下几个原因:

首先,一直以来,虽然书中涉及水合离子,但学生对于水合离子仍然是十分陌生的,以往学习离子在水溶液中都是以简单离子形式出现,若此时突然引入水合离子,有悖学生的认知,同时也在原本就难以理解的知识上加大了难度。

其次,弱酸根离子能够与 H^+ 结合或者弱碱根离子能够与 OH^- 生成弱电解质是学生已经完全掌握的知识,此时用这个解释盐溶液呈酸碱性的原因,有力地促进了学生对盐类水解的理解,也使得学生能更好地掌握盐类水解促进水的电离。

最后,虽然不是特别符合科学事实,但最终的变化实质是一致的。

四、结语

通过强酸弱碱盐和强碱弱酸盐溶于水时,电离出的阳离子、阴离子可分别与水电离出的 OH^- 和 H^+ 生成弱电解质——弱碱或弱酸,使得溶液中的 $c(\text{OH}^-) \neq c(\text{H}^+)$,因而这两类盐溶液呈现酸性或碱性,虽然这样的解释便于学生理解盐类水解是促进水的电离,但是笔者认为也不能因便于理解而对盐类水解给出不太符合科学事实的定义。教材中直接给出弱酸根离子或弱碱根离子能与水电离出

谢谢指导！