

# 第五届广东省本科高校师范生教学技能大赛



# 华南师范大学

SOUTH CHINA NORMAL UNIVERSITY



## “电解质在水溶液中的导电原理” 教学设计

人教版高中化学必修一第一章第二节

参赛组别：化学组

参赛者：冯冬梅

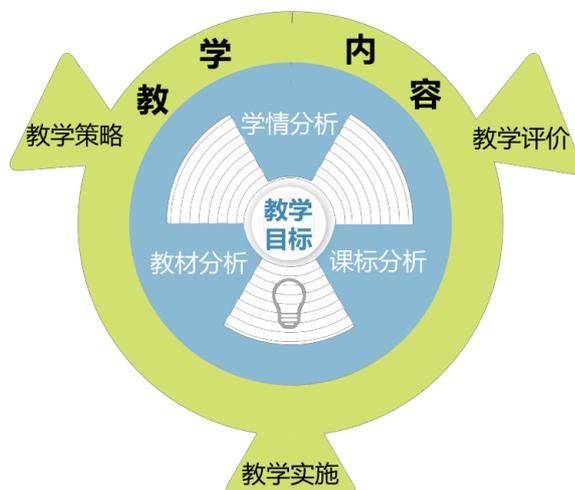
## 教学设计目录

一、教学总体设计 .....	3
二、教学内容分析 .....	4
(一)、课程标准.....	4
(二)、教材分析.....	4
(三)、文献分析.....	5
三、学情分析 .....	6
四、教学目标设计 .....	7
(一)、核心素养目标.....	7
(二)、教学重难点.....	7
五、教学用具 .....	8
六、教学流程图及结构.....	9
七、教学过程设计 .....	11
八、板书设计 .....	14
九、教学策略设计 .....	15
十、教学评价 .....	15
附录一：课堂导学案.....	16
附录二：课本截图 .....	18

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

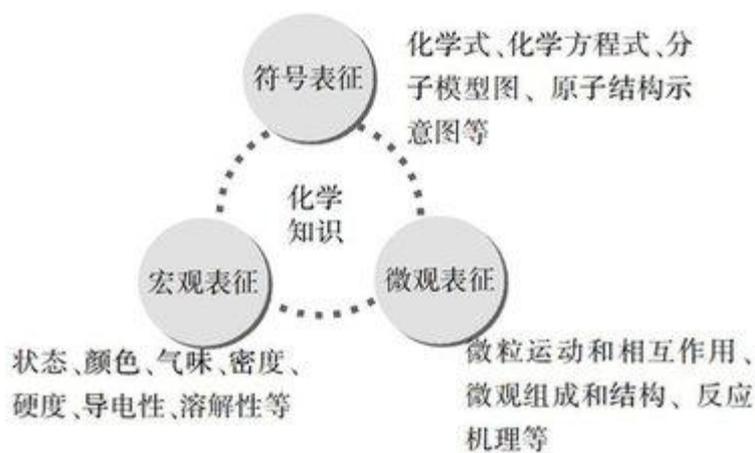
## 一、教学总体设计

本节课根据基于目标导向教学理论，通过课标、教材、学情等分析制定教学目标。根据适应性教学设计理论，对学生的知识、能力、学法和心理特点进行分析，采用最佳教学模式，以达到最优教学效果。



本课程重点是培养学生“**微观探析和宏观辨识**”、“**科学探究与创新意识**”和“**证据推理和模型认知**”三个核心素养，引导学生思考和分析，进一步形成对化学反应的“模型观”、“实验观”、“本质观”和“微粒观”等化学学科概念。培养学生敢于质疑，大胆挑战权威的**科学精神**。

本节课借助**三重表征策略**及**联系化学史策略**探究电解质在水溶液中的导电原理，采用**科学探究教学模式**。首先以“电解质溶液能使电极贴片更好导电”这一问题引入，通过**宏观实验**探究氯化钠溶液导电原理，层层深入，从表观到本质。通过穿插化学史以及对比实验，消除学生的“离子是通电作用下产生”的相异构想。接着通过动画演示、模型展示方式**微观分析**氯化钠溶液导电原因，最后用**符号表达**导电现象背后的微观本质，引导学生对不可直接感知的微观世界进行想象与认知。



### 二、教学内容分析

#### (一)、课程标准

01

知道酸、碱、盐在溶液中能发生电离，通过实验事实认识离子反应及其发生的条件，了解常见离子的检验方法。

02

2017年新高中化学课程标准中建议讲解电解质电离时，通过借助**实验探究及电离理论的化学史料**进行讲解。

从中课程标准中看出，课程标准重视引导学生认识“离子”的一些基本行为，如在溶液中离子产生、离子反应及离子检验等。而这些都是必须基于学生对电解质电离原理理解透彻后，方能更好理解后续离子行为特征，把握离子反应本质。

#### (二)、教材分析

##### ① 学科价值

本课题选自人教版高中化学必修 1 第二章第二节离子反应第一课时—酸碱盐在水溶液中的电离，本课题是高中体现宏观微观符号三重表征的教学内容之一，是学生形成良好的微粒观、符号观的**最佳嵌入点**。从初高中的教材的体系看，本节课是学习电解质溶液理论知识**的基础**，是初中学习溶液导电性实验、酸碱盐电离知识的**延续和深化**，同时为在选修四的学习中深入学习强弱电解质等概念打下基础，所以从体系看起**承上启下**的作用。

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

目录	目录	目录
<p>第八单元 金属和金属材料</p> <p>课题1 金属材料 21</p> <p>课题2 金属的化学性质 14</p> <p>课题3 金属资源的利用和保护 24</p> <p>实验活动4 金属的物理性质和用途 24</p>	<p>第一章 从实验学化学</p> <p>第一节 化学实验基本方法 2</p> <p>第二节 化学计量在实验中的应用 11</p> <p>小结与整理 15</p> <p>第二章 化学物质及其变化</p> <p>第一节 物质的分类 22</p> <p>第二节 离子反应 40</p> <p>第三节 氧化还原反应 49</p> <p>小结与整理 60</p> <p>第三章 金属及其化合物</p> <p>第一节 金属的化学性质 46</p> <p>第二节 几种重要的金属化合物 55</p> <p>第三节 用途广泛的金属材料 65</p> <p>小结与整理 68</p> <p>第四章 非金属及其化合物</p> <p>第一节 无机非金属材料的主角——硅 74</p> <p>第二节 富集在海水中的元素——氯 82</p> <p>小结与整理 92</p>	<p>第一章 化学发展与创新</p> <p>第一节 化学与社会的发展 2</p> <p>第二节 能源、燃料 7</p> <p>第三节 化学与资源的利用 15</p> <p>小结与整理 16</p> <p>第二章 化学反应速率和化学平衡</p> <p>第一节 化学反应速率 17</p> <p>第二节 影响化学反应速率的因素 20</p> <p>第三节 化学平衡 25</p> <p>第四节 化学反应进行的方向 34</p> <p>小结与整理 37</p> <p>第三章 水溶液中的离子平衡</p> <p>第一节 弱电解质的电离 40</p> <p>第二节 水的电离和溶液的酸碱性 45</p> <p>第三节 难溶物的溶解 54</p> <p>第四节 难溶电解质的溶解平衡 61</p> <p>小结与整理 66</p> <p>第四章 电化学基础</p> <p>第一节 原电池 71</p> <p>第二节 电解池 74</p> <p>第三节 金属的腐蚀与防护 79</p> <p>小结与整理 89</p> <p>附表 部分酸、碱和盐的溶解性表(20℃)</p> <p>元素周期表 92</p>

承上启下

九年级下册

高中必修一

高中选修四

## ② 社会价值

电解质的导电原理在人类生活中应用颇为广泛，如下雨报警器、水位报警器、电池等。由于电解质能电离出离子能够产生离子供人体吸收，在人体中具有维持体液渗透压、水平衡、酸碱平衡等作用，在医药上有十分重要的作用。



水位报警器

电解质饮料

电池

## (三)、文献分析

本节课设计时，在中国知网共查阅与电解质教学设计相关的文献共 57 篇，其中 23 篇是立足化学史突破电解质的重难点，5 篇是从宏微结合的视角进行设计，7 篇针对学生对电解质所产生的相异构想进行讨论。通过查阅文献发现，学生存在“离子是通电作用产生的”的相异构想，对导电的本质理解不到位，而最好的解决方法便是以科学探究为手段，结合电离理论构建过程的化学史及三重表征策略进行教学。

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

## 三、学情分析

### 知识基础

**已有：**已经初步学习了溶液导电性；知道氯化钠在水溶液中能够导电的实验事实；知道氯化钠由离子构成；已经学习了电解质的概念。

**欠缺：**对导电的原因不清楚；对电离的条件不清楚；对电解质的导电本质不理解；对化学史了解甚少。

**对策：**采用三重表征策略以及联系化学史策略，深入探究电解质在水溶液的导电原理。

### 情感基础

**已有：**高一年的学生好奇心较强，对化学化学实验兴趣浓厚，有较强的探求欲、表现欲和成就欲。

**欠缺：**自信心不足；对科学探究敬畏；

**对策：**通过让学生设计实验方案，调动学生积极性，同时由于学生设计出来的方案也是阿伦尼乌斯所做的一组实验，鼓舞学生意识到自己也有能力去做研究，给予学生信心。

### 认知能力

**已有：**学生已初步具备一定的实验操作能力与观察分析能力。

**欠缺：**逻辑思考能力较差；对微粒行为理解困难，尚未形成完善的微观行为观和符号观。

**对策：**借助微观动画详细解说微粒电离过程，借助电离模型重现电离过程，用化学方程式对电离过程进行表征。

## 学情分析

### 学法思维

**已有：**学生正处于化学思维高速发展阶段，基本拥有解决化学问题的能力和方法；

**欠缺：**缺乏将知识进行系统的联系对比和归纳的能力；

**对策：**引导学生类比金属导电原理，对比氯化钠溶液导电原理总结归纳电解质在水溶液中的导电原理

现有水平

困难

宏观辨识素养

实验观

微粒观

微观探析素养

微粒行为观

### 四、教学目标设计

#### (一)、核心素养目标

##### 宏观辨识与微观探析

能从宏观与微观的视角分析电解质在水溶液的导电原理和本质。

##### 变化观念与平衡思想

通过微观分析氯化钠的电离过程，能构建微粒行为观和化学符号观，能动态分析电解质电离过程。

##### 证据推理与模型认知

通过导电实验和对比实验，通过分析推理氯化钠导电的原因是由于水的作用。建立电解质的电离模型，并能利用模型解释化学现象和规律。

##### 科学探究与创新意识

通过探究实验提高科学探究精神，培养严谨的科学态度。

##### 科学态度与社会责任

通过对化学史的了解，强化求真务实、敢于质疑的科学精神。

#### (二)、教学重难点

**重点**

**电离模型的建立**

**难点**

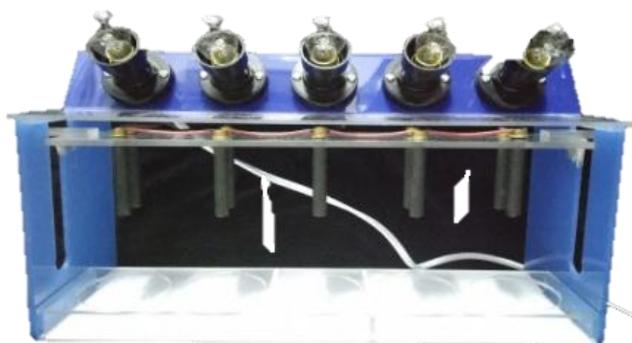
**微粒行为观和符号观的构建**

## “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

### 五、教学用具

类别	名称	数量
教学用品	多媒体课件翻页笔	两支
	PPT	一份
	导学案	若干
	白板贴	若干
实验仪器	电解质检测仪	一台
	排插	一个
	50ml 烧杯	5 只
	干抹布	一块
	细口瓶	4 瓶
实验试剂	氯化钠溶液	50ml
	氯化钠固体	50g
	纯净水	50ml
	1mol/L 的醋酸	50ml
	10mol/L 的醋酸	50ml

实验装置图



## 六、教学流程及结构

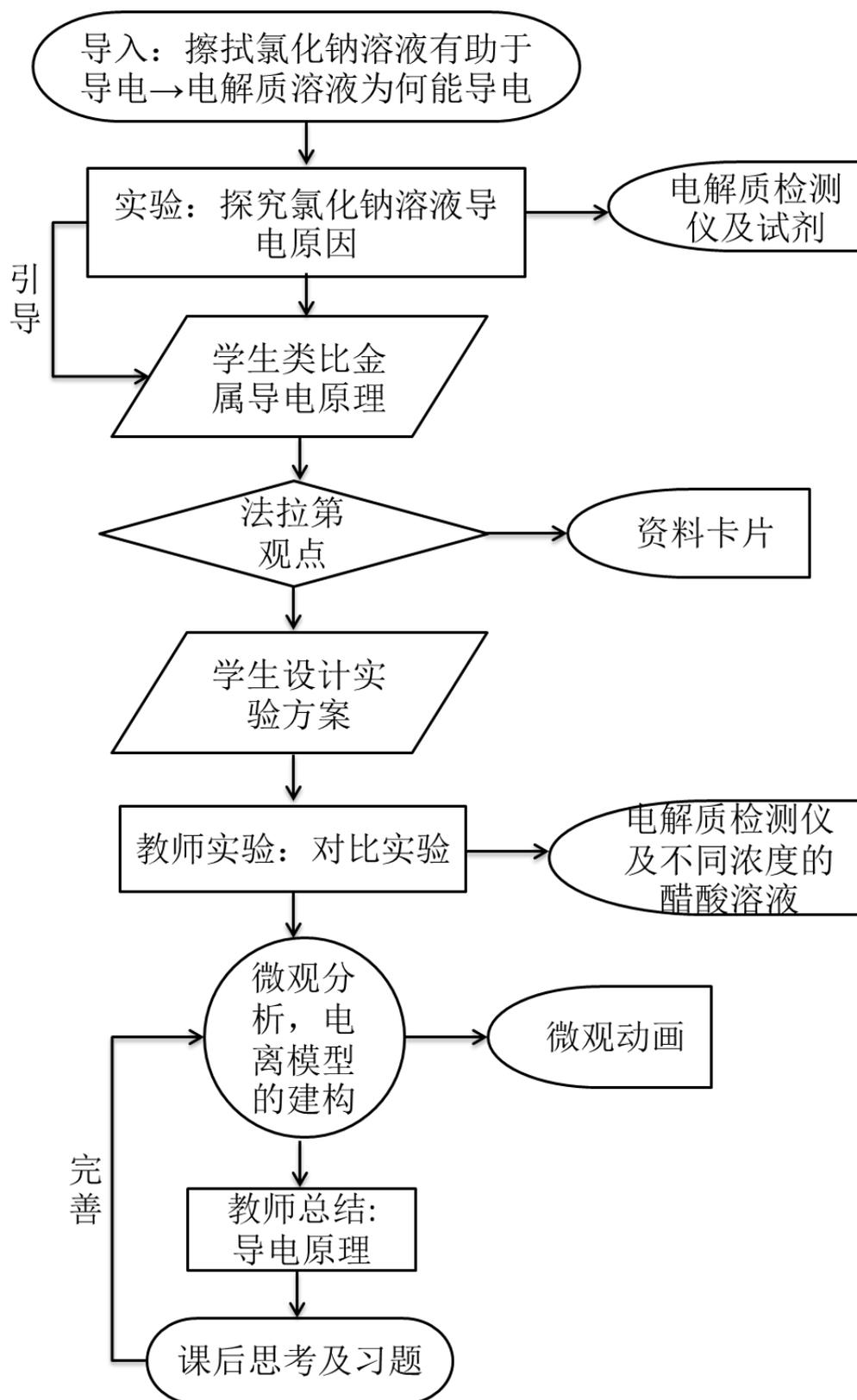


图 1 教学流程图

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

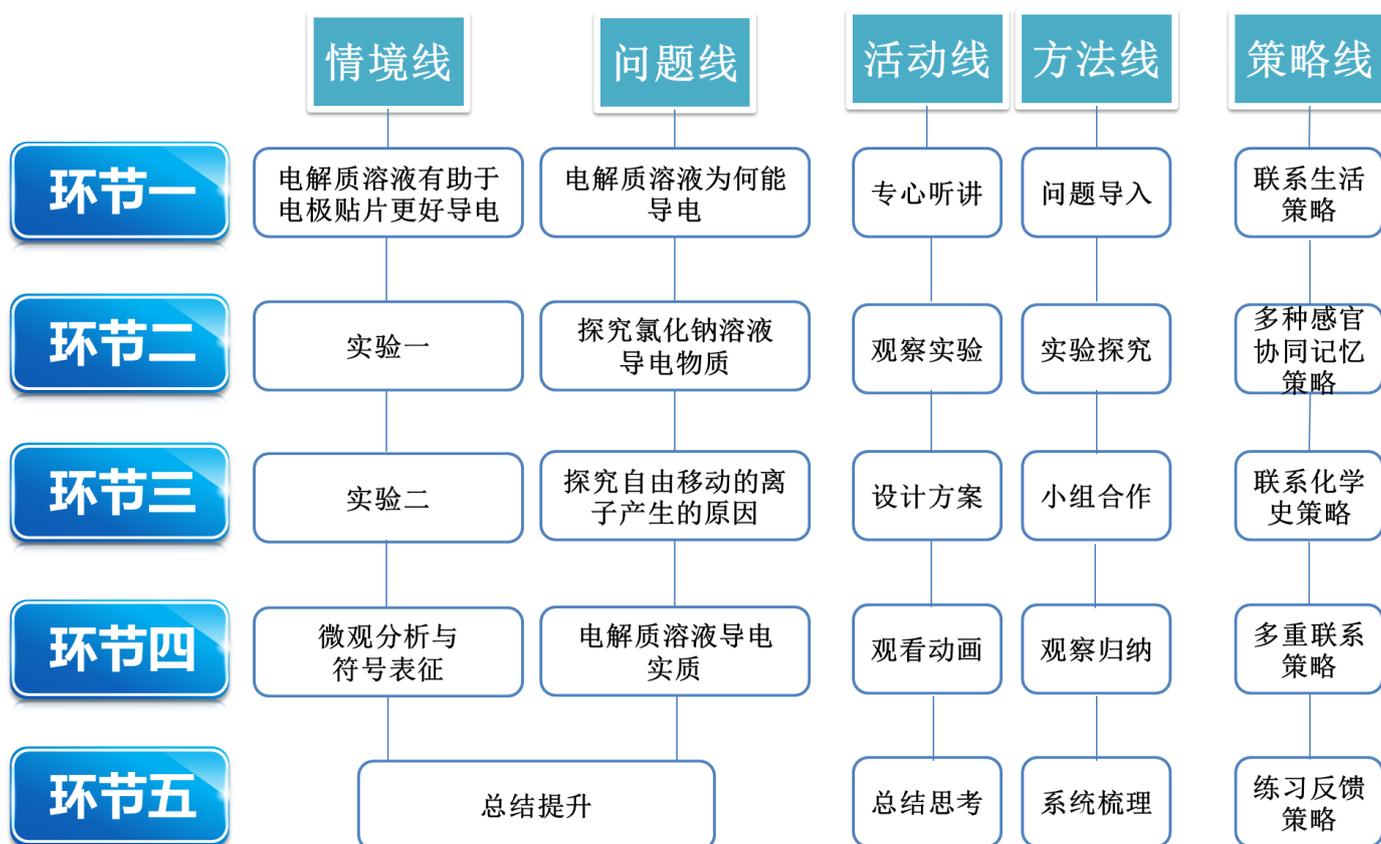


图 2 5×5 课堂教学结构

(注明：图 2 教学结构模式参考了钱扬义教授的 3×5 课堂教学结构模式)

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

## 七、教学过程设计

教师活动	学生活动	设计意图	时间												
<b>环节一：问题导入</b>															
<p><b>【引入】</b> 由“电解质溶液能使贴片更好导电”进行导入，提出“电解质溶液为什么能导电”的疑问。</p> 	<p>了解电解质溶液在医疗上的作用，产生“电解质溶液为何能使电极贴片更好导电”的疑惑</p>	<p>介绍电极贴片，导入新课，引起学生注意力。</p>	<p>1min</p>												
<p><b>【引导】</b> 以氯化钠为例子，先从组成上探究电解质在水溶液中的导电原理。</p>				<p>引导学生探究纯净水、氯化钠固体、氯化钠溶液的导电性。</p>											
<b>环节二：实验一——探究氯化钠溶液导电物质</b>															
<p><b>【实验一】</b> 用电解质检测仪测量纯净水、氯化钠固体、氯化钠溶液的导电性。</p> <p><b>【分析】</b> 只有氯化钠溶液的灯泡亮了，说明氯化钠溶液导电物质不是氯化钠固体或纯净水。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>初探实验结果</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>溶液</th> <th>氯化钠溶液</th> <th>氯化钠固体</th> <th>纯净水</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>实验现象</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>是否导电</td> <td>导电</td> <td>不导电</td> <td>几乎不导电</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>NaCl溶液 NaCl固体 纯净水</small></p> <p>实验结论：氯化钠溶液导电性与单独存在的氯化钠固体和纯净水无关。</p> </div>	溶液	氯化钠溶液	氯化钠固体	纯净水	实验现象				是否导电	导电	不导电	几乎不导电	<p>观看实验，对三种物质的导电特性进行宏观感知。</p>	<p>激发学生学生学习热情，让学生形成认知矛盾冲突</p>	<p>2. 5min</p>
溶液	氯化钠溶液	氯化钠固体	纯净水												
实验现象															
是否导电	导电	不导电	几乎不导电												

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

## 环节三：实验二——探究离子产生的原因

<p><b>【引导】</b> 类比金属导电原理，推测溶液导电原因。</p>	<p>回忆初中学习的金属导电原理</p>	<p>类比金属导电原理，帮助学生知识迁移推导溶液导电原理。</p>	<p>3.5min</p>
<p><b>【追问】</b> 自由移动的离子如何产生？ 展示法拉第的观点：离子是在通电的条件下产生的。</p> <div data-bbox="177 667 660 920" style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;">  <p style="text-align: center;">离子是在通电条件下产生的。</p> <p style="text-align: center;">法拉第</p> </div>	<p>根据老师问题积极思考，讨论。</p>	<p>顺势提出“自由移动的离子如何产生的”问题，激发学生求知欲，过渡到下一个教学环节</p>	
<p><b>【解释】</b> 按照法拉第的说法，相同的电压下，溶液浓度越大，由通电解离出的离子应该越多，导电性应该越强。 让学生设计实验方案探究。排除不合理方案后进行实验。</p> <div data-bbox="145 1196 635 1563" style="border: 1px dashed blue; padding: 5px;"> <p style="background-color: #4a7ebb; color: white; text-align: center; padding: 2px;">探究离子产生是否与通电有关</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">设计实验方案</p> <p>实验试剂： ①1mol/L醋酸溶液 ②10mol/L醋酸溶液 ③1mol/L盐酸溶液 ④10mol/L氢氧化钠溶液</p> <p>实验仪器： 电解质检测仪、烧杯</p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px; border: 1px solid red; display: inline-block; padding: 2px;">控制变量法</p> </div>	<p>小组讨论，根据控制变量法原则，提出合理的实验方案。</p>	<p>巩固并应用控制变量法。</p>	

## “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

### 【实验二】

测量 1mol/L 的醋酸溶液和 10mol/L 的醋酸溶液的导电性。

### 【分析】

1mol/L 的醋酸的灯泡更亮，法拉第的说法不正确。

#### 探究离子产生是否与通电有关



溶液	1mol/L 醋酸	10mol/L 醋酸
实验现象		
是否导电	导电性强	导电性弱

实验结论：离子产生与通电无关



阿伦尼乌斯

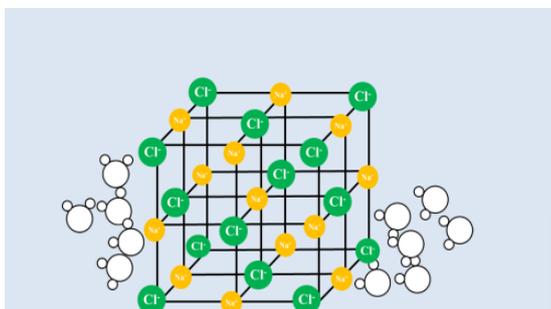
知道离子产生与通电无关，对阿伦尼乌斯的敢于质疑精神感到敬佩，感慨科学是在不断修正中进步。

通过化学史，强化学生求真务实、敢于质疑的科学精神。

### 环节四：微观分析与符号表征

#### 【播放微观动画】

从微观角度分析氯化钠溶液的导电原理，



观看微观动画，认识微粒的行为变化。

为学生构建行为微粒观，提升学生宏微结合的学科素养。

#### 【模型演示】

通过氯化钠电离模型重新展示电离过程

通过模型演示，进一步理解氯化钠电离过程，尝试与老师一起写出氯化钠电离方程式

引导学生写出用电离方程式表征电离过程，强化符号观意识。

#### 【迁移】

根据氯化钠的导电原理同理总结出电解质在水溶液的导电原理。解答课前提出的问题。

尝试归纳电解质在水溶液中的导电原理。

从氯化钠溶液导电原理过渡到电解质的导电原理。

3min

## “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

### 环节五：课后思考

<p><b>【归纳】</b></p> <p>结合板书带领学生梳理和回忆一遍本节课的思路。</p> <div data-bbox="172 479 663 831"> <p><b>归纳总结</b></p> <p><b>宏观实验</b> 导电实验：与组成无关 对比实验：离子产生与通电无关 <b>水分子</b></p> <p><b>微观分析</b>  <b>电离</b></p> <p><b>符号表征</b> <math>\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-</math></p> <p>在水分子作用下<b>电离</b>出可以自由移动的离子</p> </div>	<p>跟随老师思路梳理整节课内容。</p>	<p>将知识点串联成线，融会贯通。</p>	<p>2min</p>
<p><b>【思考】</b></p> <p>熔融状态下的电解质是如何能导电的？</p>	<p>思考课后题。</p>	<p>发散思维，运用本节课的知识解决未知问题，鼓励学生善于思考</p>	

## 八、板书设计

### 电解质在水溶液中的导电原理

NaCl  
溶液

NaCl  
固体

纯净水

1mol/L  
醋酸

0.5mol/L  
醋酸

**宏观**







**电离：产生可以自由移动的离子的过程**

**微观**

Na<sup>+</sup>

Cl<sup>-</sup>

→

Na<sup>+</sup>

+

Cl<sup>-</sup>

**符号**

$\text{NaCl} \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$

# “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

## 九、教学策略设计



**A 基于三重表征策略，探寻知识本源**

化学是一门以实验为基础，建立在分子、原子层面上研究物质的一门学科，是将宏观现象和微观想象相结合并具有独特符号表征的自然科学。初中的教学引导学生认识物质宏观的变化，而高中的教学则要让学生通过宏观的实验事实去探索学习微观粒子的运动和变化。因此，采用三重表征策略，探寻知识本源。首让学生先从宏观感知上了解实验现象，再从微观角度微观粒子行为，最后用符号作为链接宏观与微观的桥梁。

**B 联系化学史策略，重现科学发展历程**

沿循历史脉络进行教学设计，可使电解质知识的来龙去脉更加清晰，有利于建立知识间的联系，促进学生对电解质相关知识的理解。对于电离的概念，由于受字面意思和生活经验的影响，学生可能会产生迷思概念，而学生的这些迷惑点与科学家在发现电离理论过程中产生的疑惑是相同的，当时的争论点也是学生学习时的难点，通过呈现阿仑尼乌斯与法拉第不同观点，可以让学生在与科学思想的碰撞中，加深对电离的理解，并学习其中蕴含的科学方法。

## 十、教学评价

课堂教学评价指标和评价标准

基本要求	一级目标	二级目标	评价结果		
			A	B	C
	1.教学目标	(1) 科学性			
		(2) 適切性			
	2.教学过程	(3) 张弛有度			
		(4) 学生参与			
		(5) 有效有序			
		(6) 关注差异			
	3.教学氛围	(7) 师生关系			
		(8) 课堂气氛			
	4.教学效果	(9) 知识技能达到要求			
		(10) 探究问题积极			
		(11) 问题解决有效			
教学特色（发展性）:					

## 附录一：课堂导学案

### 【学习目标】

1. 理解电解质在水溶液中导电原理，并能写出氯化钠电离方程式
2. 初步构建行为微粒观和化学符号观。
3. 学习电离模型

### 【情景导入】

思考问题：

电解质在水溶液中为何能导电？

### 【实验一】

实验目的：探究氯化钠溶液导电原理

实验试剂：氯化钠溶液、纯净水、氯化钠固体

实验仪器：电解质测量仪、烧杯

实验现象：

试剂	氯化钠溶液	纯净水	氯化钠固体
----	-------	-----	-------

灯泡
----

说明：\_\_\_\_\_能导电，\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_不能导电。

实验结论：\_\_\_\_\_

### 【实验二】

实验目的：探究离子产生是否与通电导电有关

实验试剂：①1mol/L 醋酸溶液 ②10mol/L 醋酸溶液

③1mol/L 盐酸溶液 ④10mol/L 氢氧化钠溶液

实验仪器：电解质测量仪、烧杯

实验现象：

实验试剂

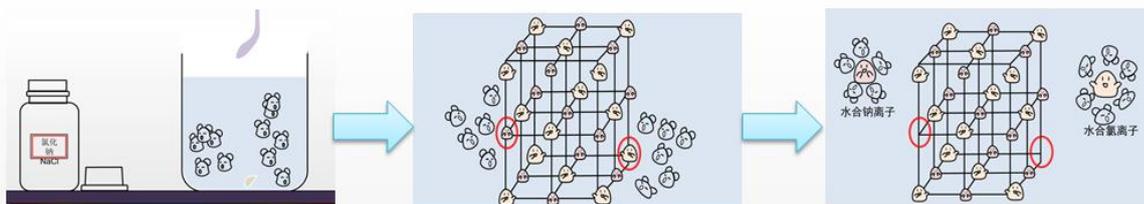
灯泡

导电性

实验结论：离子的产生与通电\_\_\_\_\_。

## “电解质在水溶液中的导电原理”教学设计

### 【微观分析】



氯化钠加入水中    氯化钠与水分子作用    氯化钠电离

1. 电离定义：产生可以\_\_\_\_\_的\_\_\_\_\_的过程。
2. 氯化钠在水溶液中的电离方程式：\_\_\_\_\_

### 【课后习题】

1. 写出  $\text{H}_2\text{SO}_4$  在水溶液中电离的反应方程式：\_\_\_\_\_
2. 写出  $\text{NaOH}$  在水溶液中电离的反应方程式：\_\_\_\_\_
3. 以下物质能导电的是？（    ）  
A.冰醋酸    B.酒精    C.盐酸    D.蔗糖
4. 思考：电解质在水溶液中能电离是有水分子这外力作用，而没有水分子存在的熔融状态下，电解质为何能导电？请从**微观角度**分析原因，并写出氯化钠在熔融状态下的电离方程式。
5. 思考：有人说，电解质概念中的“导电”应该改成“电离”，你同意他的观点吗？请谈谈你的看法。

## 附录二：课本截图

# 2 离子反应

许多化学反应是在水溶液中进行的，参加反应的物质主要是酸、碱、盐。在科学研究和日常生活中，我们经常接触和应用这些反应。因此，非常有必要对酸、碱、盐在水溶液中反应的特点和规律进行研究。

### 一、酸、碱、盐在水溶液中的电离

我们在初中曾观察过酸、碱、盐在水溶液中导电的实验现象。不仅如此，如果将氯化钠、硝酸钾、氢氧化钠等固体分别加热至熔化，它们也能导电。这种在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物叫做**电解质**。

电解质 electrolyte  
电离 ionization

酸、碱、盐在水溶液中能够导电，是因为它们在溶液中发生了**电离**，产生了能够自由移动的离子。

例如，将氯化钠加入水中，在水分子的作用下，钠离子( $\text{Na}^+$ )和氯离子( $\text{Cl}^-$ )脱离 $\text{NaCl}$ 晶体表面，进入水中，形成能够自由移动的水合钠离子和水合氯离子（如图 2-9）， $\text{NaCl}$  发生了电离。这一过程可以用电离方程式表示如下（为简便起见，仍用离子符号表示水合离子）：

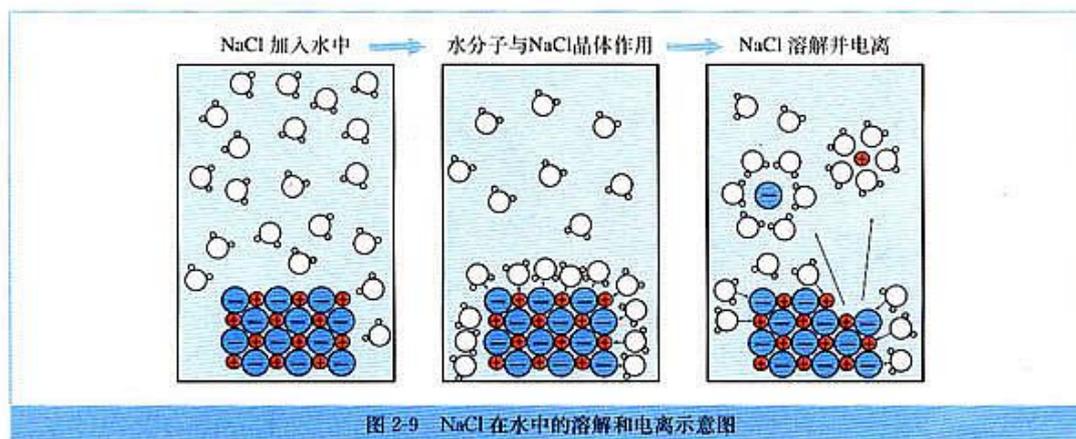
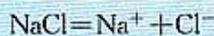


图 2-9 NaCl 在水中的溶解和电离示意图

$\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  和  $\text{HNO}_3$  的电离也可以用电离方程式表示如下：

