

# 酸碱缓冲溶液

## 教学设计

一、课程基本信息	
课程名称：分析化学	授课对象：地下水科学与工程专业大三
所用教材：华中师范大学等编.《分析化学》第四版，北京：高教出版社，2011。	
章节：第六章第四节	
二、学情分析	
<p>(1) 学生知识背景</p> <p>学生已学习酸碱质子理论、各种不同酸碱溶液中氢离子浓度的计算，为酸碱缓冲溶液相应知识点的掌握打下基础。</p> <p>(2) 学生特点分析</p> <p>本节课授课对象为环境水工专业本科三年级学生，具有一定化学基础，可以较好理解与掌握知识点。对缓冲溶液如何应用至实际实验及科研的能力尚有欠缺，需要对该部分内容进行加强。</p> <p>另外，当代的学生作为网络原住民，思维活跃，能力多元，为创造形式丰富的科普活动提供有利条件。</p>	
三、教学内容分析（重点和难点）	
<p>本次教学内容为酸碱缓冲溶液，包括酸碱缓冲溶液的作用机制、构成、pH 计算等三个知识内容，也是在知识层面上要求学生掌握的内容。其中，pH 计算及缓冲能力是本次课的重点和难点。利用该部分知识，学生可以判定所选缓冲溶液是否合适，并解决实际生活问题，如人体 pH 是多少，即高阶的能力培养。在相关知识和能力的基础上，课堂最后开展讨论，对“吃碱性食品可以抗癌”这个保健食品宣传进行科学角度的剖析，最终确证其为伪科学，实现对学生的价值塑造。</p>	
四、教学目标	
<p>(1) 知识目标</p> <p>学生能够描述酸碱缓冲溶液的基本概念和作用机制、计算缓冲溶液 pH、对缓冲能力进行判别。</p> <p>(2) 能力目标</p>	

学生能够运用酸碱缓冲溶液的知识，判定所用缓冲溶液是否合适，针对不同的体系，独立进行缓冲溶液的选择及配制。

### (3) 思政目标

当掌握了酸碱缓冲溶液的知识点之后，可以解决与自身密切相关的问题“人体血液 pH 为什么可以维持在弱碱性”，同时对一些“多吃碱性食品可以抗癌”之类的说法进行判断，培养学生的思辨精神以及宣传科学的社会责任感。

## 五、课堂教学过程设计

教学环节	教学内容	时间安排	师生活动	组织形式、教学方法和手段	设计意图
课前预习	复习不同酸碱溶液 pH 的计算方法 调查人体内缓冲体系	课前	教师设置任务 学生复习并完成任务	雨课堂发布公告	为课堂教学做准备
问题导入	讨论问题：人体内 pH 是多少	4 min	教师发布题目 学生回答 教师留下悬念，对人体内体系进行说明 学生听讲	雨课堂单选题	引发学生兴趣
知识点一	缓冲溶液作用原理	6 min	教师实验演示，学生观察，以醋酸-醋酸钠为例，得出结论	实验演示 案例教学	达成知识目标
知识点二	缓冲溶液构成	3 min	基于作用原理，老师说明要有哪些构成 学生听讲	ppt 讲授	达成知识目标
课堂小测	下列溶液哪个是缓冲溶液？	4 min	教师发布题目，总结答题情况 学生作答	雨课堂	检验基本内容掌握情况
人体血液的缓冲	人体血液中的缓冲体系		教师讲解	ppt 讲授	拓展知识

知识 点三	缓冲溶液 pH 计算	10 min	教师通过与其他酸碱溶液类比，引导学生推导缓冲溶液 pH 计算公式	类比教学 小组讨论	教学重 难点
计算 应用	人体血液 pH 计算	4 min	布置任务，计算人体血液 pH，回答课堂开始提出的问题	引导教学	解决实际问题，达成能力目标
小结	总结课程内容	1 min	教师讲解 学生聆听	ppt 讲授	对课程进行总结
话题 讨论	人有酸碱体质，多吃碱性食品可以抗癌，真的吗？	12min	教师发布话题，点评、总结 学生分组讨论，汇报	小组讨论 生生教学	培养学生独立的思辨精神，增强社会责任感 达成思政目标
课后 任务	课后任务	课后	教师发布任务 学生通过任务进行巩固及拓展延伸	说明	课后巩固，实际应用

## 六、课后任务

以小组为单位，制作介绍人体 pH 的科普作品，如推文、视频等。

## 七、含教学反思及教学达成

### 1. 计划达成的教的效果

通过“人体 pH”这个问题的导入，激发学生对缓冲溶液知识内容的兴趣。借助实验演示、小测验、小组讨论等多种教学手段，有序把控课堂的节奏，实现对四个知识内容条分缕析的讲解。最后通过话题讨论，拓展学生的知识应用能力，并融入思政元素。

## 2. 计划达成的学的效果

大多数学生能清楚地了解缓冲溶液的机理、构成，知道配制方法，并能学会用已学的理论知识来分析、解决一些实际问题。同时能培养一定的思辨精神和社会责任感。

## 3. 教学反思：

基于“学生为中心，教师为主导”的理念，在本次缓冲溶液的课程中，教师通过生活中实际问题的提出，采用多种教学方式，充分调动学生的主观能动性，培养其分析、解决问题的能力。

可能存在的问题是部分学生对于前面所学知识掌握不够熟练，对于缓冲溶液 pH 的计算公式推导存在一定困难，在小组讨论中没有真正参与进去。拟采取的方法是在本次课前，增加一道简单的关于公式推导的思考题。

# 水硬度的测定

## 教学设计

一、课程基本信息	
课程名称：分析化学	授课对象：地下水科学与工程专业大三
所用教材：华中师范大学等编.《分析化学》第四版，北京：高教出版社，2011。	
章节：第七章第八节	
<b>二、学情分析</b>  (1) 学生知识背景  学生在之前的授课里已经学习了络合滴定分析方法的基本概念和原理、相关的副反应和影响因素、络合滴定指示剂及提高选择性的方法等内容，对络合滴定相关理论知识点已有较为全面的了解，为本次授课中利用络合滴定相关知识解决综合性实际问题：水硬度的测定，打下理论基础。  (2) 学生特点分析  本课程授课对象为地下水科学与工程专业大三，具有一定的化学基础，能够基本理解与掌握本章节知识点。同时，在前一章节的酸碱滴定学习中，已进行了类似的应用问题分析，具有一点运用所学知识解决实际问题的能力，不过还不熟练，需要教师进行相应的引导。	
<b>三、教学内容分析（重点和难点）</b>  本次教学内容为水硬度的测定，主要是借助该内容的学习，引导学生进行本章知识点串联，并掌握络合滴定在生产中的实际应用。  在此次授课中，首先结合课前的预习问题，请学生对全国各地水硬度分布情况进行汇报，并思考为何存在地区差异的问题。接着介绍水硬度的概念、对生活带来的影响，引出环境水体水硬度监测意义。进而将水硬度测定分解为三个问题：络合滴定法可否准确滴定钙镁离子，滴定终点如何判断，以及可否对钙镁离子进行分步滴定。解决这三个问题，即可解决水硬度测定的课题，让学生体会到实际问题是如何结合理论逐步抽丝剥茧，进而水到渠成得以解决，由此培养学生独立分析问题、解决问题的能力。之后，让学生对水硬度相关的科普视频进行鉴定，判断其中的科学性。课后推送相关文献，让学生进一步了解络合滴定的相关知识	

在科研中对实际研究问题的解决，拓宽了学生的视野。同时线上布置任务让学生进行胃药中铝、镁含量的方案设计，达成学以致用目的。

本次教学内容重点即为络合滴定法可否准确滴定钙镁离子，滴定终点如何判断，以及可否对钙镁离子进行分步滴定这三个问题，难点为滴定条件的选择。本节内容难度中等偏上。

#### 四、教学目标

##### (1) 知识目标

学生能够运用络合滴定的相关知识，掌握水硬度概念、分类、测定原理和方法。

##### (2) 能力目标

通过水硬度的测定这一实际问题的学习，培养学生理论联系实际、分析和解决实际问题的能力，理解文献中相关科研问题的理论基础，同时自行设计一些课题方案，培养学生创新能力，激发科研兴趣。

##### (3) 素质目标

以水硬度测定这一实际问题的解决，培养学生综合思维能力；通过分组讨论，培养学生的团队协作意识，以及自我表达能力。

##### (4) 思政目标

通过水硬度这一重要水质监测指标，培养学生的环境保护意识，增强其社会责任感和主人翁精神。

#### 五、课堂教学过程设计

教学环节	教学内容	时间安排	师生活动	组织形式、教学方法和手段	设计意图
课程引入	讨论课前任务：各地区水硬度情况调研	6min	教师展示 ppt，请同学们将调研报告进行投稿，讨论全国各地水质分布情况	雨课堂教学，进行小组调研报告投稿及发表看法	明确水硬度的概念、水硬度测定的意义以及不同全国区域水硬度的分布情况

课 程 开 始	基本知识：水硬度，对 生活的影响，软硬水的 指示剂	4min	教师讲授，带领 学生学习新内容 的同时回顾学过 的知识	讲授教学	介绍对生 活影响，激 发兴趣
进 入 新 课	提出解决实际任务的 三个相关问题：络合滴 定法可否准确滴定钙 镁离子，滴定终点如何 判断，以及可否对钙镁 离子进行分步滴定，引 导学生逐一解决	3min	教师提出三个问 题，引导学生以 小组为单位逐一 讨论	引 导 教 学 法	提 出 分 解 后 的 任 务
课 中	学生为主体，讨论三个 问题	7min	学生进行小组讨 论，老师进行指 导	任务驱动， 小组讨论、 学习	培 养 学 生 团 队 意 识、 自 我 解 决 问 题、知 识 整 合 的 能 力
课 中	根据三个问题，对络合 滴定的相关内容进行 回顾及应用	24min	学生对三个问题 进行解答，老师 点评及补充	启发教学	培 养 学 生 的 表 达 及 深 入、独 立 思 考 的 能 力
总 结 及 拓 展	小结课程 观看视频，拓展反渗透 的科学前沿知识 根据所学知识，评价视 频内容的科学性	2min	学生观看视频， 提出看法 教师点评、补充	视频观看， 讲授法	课程总结， 课外拓展， <b>培养科学的怀疑精神</b>
课 后 任 务	课后任务	课后	发布任务	MOOC 讨论 区 发 布 任 务	课后巩固， 实际应用

## 六、课后任务

以水硬度测定任务出发，画出络合滴定章节的思维导图。

## 七、教学反思及教学达成

### 1. 计划达成的教的效果

通过三个纲要问题的引导，帮助学生理清解决问题的思路。有序把控课堂讨论的节奏，激发学生对课程内容的兴趣，进行深入热烈的讨论。借助思维导图，使学生构建完整的知识网络。全国各地水硬度分布调研可以有力地拓展学生的视野，增强信息检索能力。

### 2. 计划达成的学的效果

大多数学生都表示很有收获，学会用已学的理论知识来分析、解决络合滴定问题。同时对整个络合滴定章节的知识网络有较为清晰的概念。预期教学效果良好。

### 3. 教学反思：

基于“学生为中心，教师为主导”的理念，在本次络合滴定应用的课程中，教师通过三个纲要问题的提出，引导学生自主对问题进行思考并逐一解决，充分调动学生的主观能动性，培养其分析、解决问题的能力。在学生的讨论过程中，以小组为单位，通过互助协作，共同解决遇到的问题，这一过程，可有效提升其团队意识。

可能存在的问题是部分学生对于前面所学知识掌握不够熟练，对于拆解后的问题依然存在一定困难，在小组讨论中没有真正参与进去。拟采取的方法是在本次课前，增加一定时间，如 15min 的课程复习，加深对于之前内容的印象。