

## 附件 2

### 《环境化学》课程思政教学案例

#### 以课程思政为抓手，培养环境化学卓越人才

课程学时	32（理化）+20（实验）	课程学分	2.5
适用专业	环境科学与工程	案例作者	徐冬梅，潘华，邵波
联系电话	18868710550	所在学校	浙江树人学院

#### 一、案例主题

水环境污染物的形态及迁移转化

#### 二、结合章节

第三章 水环境化学

#### 三、教学目标

知识目标：帮助学生在了解天然水基本特征的基础上，掌握无机污染物在水环境中沉淀-溶解、氧化-还原、吸附-解吸、絮凝-沉降、配合作用等迁移转化过程的基本原理，掌握有机污染物在水体中分配、挥发、水解、光解、生物降解等迁移转化过程。

能力目标：运用所学原理计算水体中金属的存在形态及各类化合物溶解度，基于各类污染物  $pE$  的计算制作  $pE-pH$  图，学会计算有机污染物在水体中分配系数、挥发速率、水解速率等。培养运用环境化学方法认识和解决水环境污染问题的能力。

素质目标：基于环境化学学科在支撑生态文明建设、保护人体健康、践行人类命运共同体可持续发展中的重要作用，培养学生正确的环境伦理观、人与自然和谐统一的生态文明观、高度的环境保护责任感和严谨务实的工匠精神。

#### 四、教学实施过程

##### 1. 课程思政融入的教学内容

###### (1) 天然水的分布

地球上天然水的储量约  $1428 \times 10^{18}$  kg，其中 97.4% 为海洋水，江河水约占千

万分之九，可供人类活动利用的水资源仅占 0.64%。

## (2) 水体富营养化

湖泊水质恶化和富营养化的发展，与湖体内积累氮、磷等营养物有着非常直接的关系；富营养化湖泊中水化学平衡发生变化；湖泊生态遭到严重破坏，生物群落发生明显变化；湖泊内源营养物质的释放会造成更严重的富营养化现象。

## (3) 水中无机污染物的迁移转化

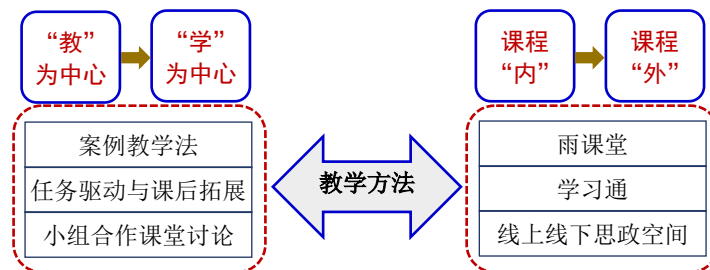
无机污染物，特别是重金属和准金属等污染物，一旦进入水环境均不能被生物降解，主要通过沉淀溶解、氧化还原、配合作用、胶体形成、吸附解吸等一系列物理化学作用进行迁移转化，参与和干扰各种环境化学过程和物质循环过程。

## (4) 有机污染物在水环境中的迁移转化

有机污染物在水环境中的迁移转化主要取决于有机污染物本身的性质以及水体的环境条件，有机污染物一般通过吸附、挥发、水解、光解、生物富集和生物降解作用等过程进行迁移转化。

## 2. 教学方法

基于环境化学教学内容较多而课时偏少的现状，教学过程中结合任务驱动、课后拓展，同时通过案例教学、课堂讨论等多种方法，注重联系国内外环境化学领域发展的实际，深入浅出地给学生以知识传授、能力培养和价值塑造。



### (1) 任务驱动法和课堂讨论法

课前布置学生查阅资料，了解全球淡水资源量及我国水资源及分布情况，结合当前我国水资源短缺、地表水的富营养化、河流污染等现状，请学生在课堂上讨论通过课程学习掌握水环境中污染物归趋及可能产生危害，加强水污染防治的重要性。

### (2) 案例教学法

如以 2005 年吉林石化公司苯胺车间爆炸造成松花江水污染事件为例，通过

分析主要污染物硝基苯的理化性质，具体探究其可能发生的迁移和转化作用。以2009年湖南浏阳镉污染事件为例，讲解重金属污染物在水体中的存在形态、行为及其对水生生物和人类健康造成的危害。

### (3) 课后拓展法

为了巩固课堂学习效果，课后布置同学们以小组为单位，对课堂学习内容进行复习和资料阅读拓展学习，并在此基础上完成课后习题作业。由组长向老师反馈学习情况，对于共性的疑难问题，老师安排课后答疑和讨论。

## 3. 教学理念

通过定期对教学大纲及教学方案的修改与完善，基于“以学生为中心”的理念，从顶层设计的高度，巧妙自然地将习总书记生态文明思想、人类命运共同体理念和美丽中国建设等思想政治教育融入整体教学设计中。

(1) 教学实践中启发学生结合具体案例发现问题，运用环境化学的专业理论分析问题，引领学生以胸怀家国和作为未来环境工程师的社会责任感与使命感，提出解决问题的方案。

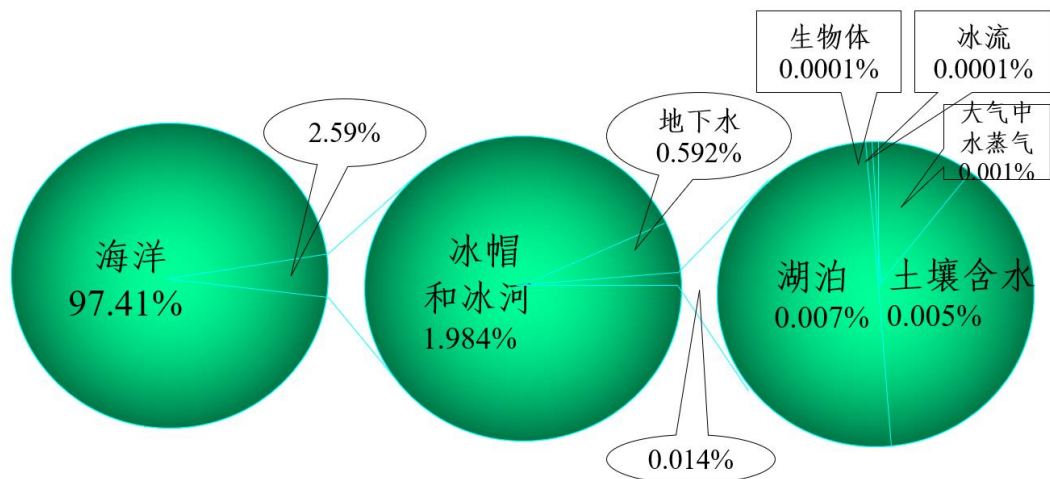
(2) 课堂讨论中充分调动学生参与的积极性，从专业知识学习延伸到践行社会主义核心价值观，从我国环保产业的成果、经验、问题、挑战到自身的专业素质提高与未来从事环境保护工作的展望，充分发挥隐性教育的作用。

(3) 课后拓展环节鼓励学生在知识梳理和资料查阅过程中，及时了解我国在环保领域的新动向、新政策、新思维。如我国《水污染防治行动计划》（水十条）、浙江省“五水共治”行动方案等，培养学生以生态文明的格局思考问题，增强建设美丽中国的自信心和民族自豪感。

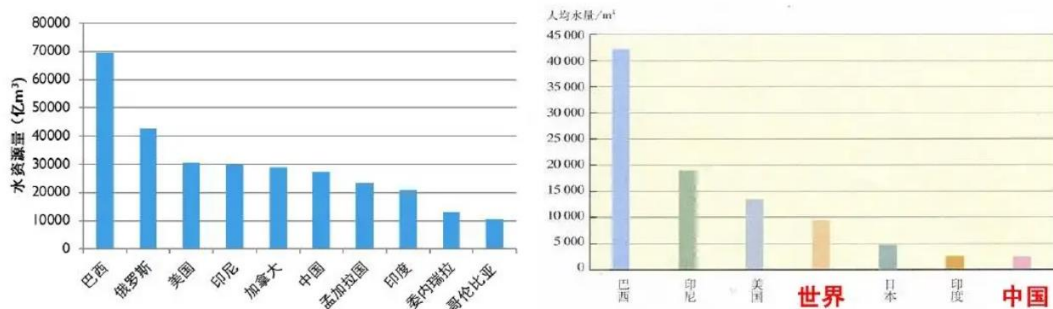
## 4. 教学创新设计方案

### (1) 课程内容导入

开篇以全球变暖导致我国长江以南和欧洲的严重干旱缺水为背景，请学生结合课后查阅的资料回答地球上可利用的淡水资源仅占总水量的多少（0.6%）？虽继续问我国水资源总量居全世界第几位（6位）？，但人均不足世界平均水平的多少（1/3）？在全球192个国家和地区中排名多少（127位）？几问几答后使学生认识到珍惜水资源、进行水环境污染研究和治理的重要意义。

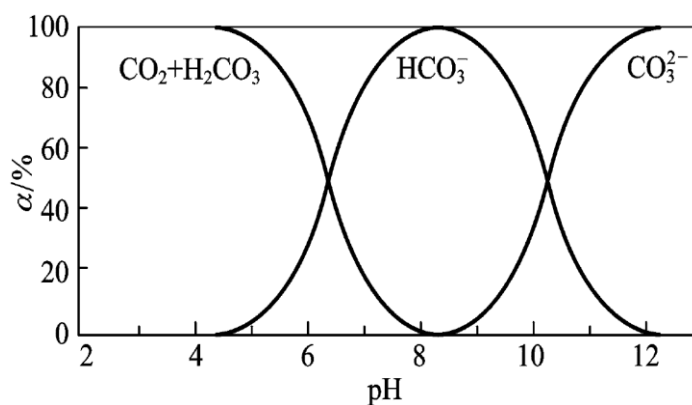


地球上的水资源



## (2) 基础知识铺垫

从天然水的基本特征和碳酸盐平衡入手，引出水中污染物的分布、存在形态等内容。进一步介绍水体富营养化的成因、危害及我国在滇池水体富营养化治理中的成功经验。



### (3) 重点难点详解

以板书和 PPT 相结合的方法，结合具体案例讲解典型无机和有机污染物在水环境中的迁移转化过程。演示溶解沉淀、氧化还原、挥发作用、水解作用等公式推导和相关计算，培养学生将化学理论应用于解决复杂环境工程问题的能力。

硝基苯	相对分子质量	$S_w$ (20°C)	$K_{ow}$
<chem>c1ccc(cc1)[N+](=O)[O-]</chem>	123.11	0.19g/L	74
	$K_{oc}$	$\mu_s$ (20°C)	BCF
	36	$0.15 \times 10^6$ Pa	$2.1 \times 10^5$

从硝基苯基本性质出发，预测主要迁移转化归宿和途径

- 迁移 (transfer):
  - × 吸附作用
  - 生物富集
  - 挥发作用
- 转化 (Transformation):
  - × 很小
  - 较弱
  - √ 优先发生
  - 水解作用 ×
  - 光解作用 ○
  - 生物降解作用 ○
  - 还原作用 (√)

### (4) 课后任务布置

引导学生对本章学习内容进行系统复习，围绕重难点布置课后作业和相关资料阅读，以小组为单位进行本章学习的组内和组间讨论交流，了解我国在改善水生态环境方面的成就，提升学生水环境保护意识，形成正确的生态价值观。

## 五、案例意义

环境化学课程在深入剖析教学内容与课程特点的基础上，注重专业人才培养目标与课程思政目标之间的有效衔接，构建知识为基、能力为本、价值为核的三维目标。从习近平生态文明思想、人类文明发展的环境影响、工程伦理教育理念、科技报国家国情怀等方面挖掘环境化学课程的思政元素。通过相关案例在教学中的灵活应用，对学生进行科学思维方法的训练和工程伦理教育，培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感、使命感和精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和责任担当。使课程教学“为学生点亮理想的灯、照亮前行的路”。培养拥护中国共产党和我国社会主义制度，能够在生态文明和美丽中国建设中堪当大任的环境工程专业人才。

## 六、教学考核评价

### (1) 抓好关键主体，聚焦发展性评价

建立“以学生为主体”的考核评价理念，充分发挥学生在考核评价中的主体

作用。采用学生自我评价、学生互评与教师测评相结合的方式，激发内生发展动力、形成正向激励，促进学生的学习发展。

## (2) 抓好关键能力，注重动态化评价

关注学生在日常学习过程中的动态情况及学习难点，重视学生的思想发展与成长，深入了解和掌握学生的思想动态，在自主学习、探究学习、能动学习的过程中，不断提升学生的学习能力、发展能力和创新能力。

## (3) 抓好关键载体，倡导综合性评价

在传统以线下考试为主的考核方法基础上，注重实践环节的学习与拓展。将学生参与实验实践教学环节纳入考核评价，使课堂学习与实践学习相互协同。

评价点	评价方法	考核人
出勤（10分） <u>思政点</u> ：责任心、学习态度	根据迟到时间酌情扣分，迟到20分钟以上视为旷课，旷课扣10分并扣除当堂的表现分	学习委员、课代表
课堂表现（20分） <u>思政点</u> ：积极认真、团队协作、创新能力	1. 上课认真，积极与老师互动、回答问题，完成教师布置的任务，有创新，得10分	任课老师
	2. 小组任务积极参与，体现分析和解决环境问题的综合能力，得10分	组长、组员
知识与技能表现（50分） <u>思政点</u> ：认真、严谨、知识的灵活应用、解决实际问题的工程能力	1. 按时完成作业且质量好，得20分；根据作业质量及按时提交情况酌情扣分	任课老师
	2. 实验提前预习、操作规范，得20分；根据预习和实际操作情况酌情扣分	任课老师
	3. 实验报告详细具体、有原始数据、有计算处理过程、有正确结果，得10分；根据报告实际完成情况酌情扣分	
课外表现（20分） <u>思政点</u> ：主动拓展学习、积极践行生态文明思想、工程伦理和工匠精神等	1. 完成课前查阅资料及课后拓展阅读任务，根据情况酌情减分，满分10分。	任课老师
	2. 能较好地将教师挖掘并讲授的 <u>思政元素</u> 深刻理解并积极践行，得10分；根据实际表现酌情扣分	任课老师、班委成员等

## 七、案例反思

### (1) 课程思政案例教学的实施效果

自2019年环境化学课程入选校课程思政试点项目以来，课程团队成员在深刻理解课程思政的时代背景、重要意义和发展现状的基础上，结合我校地方民办高校的特点和专业人才培养目标，充分挖掘“环境化学”课程教学中的育人元素，进行课程思政案例教学。目前已面向环境工程、环境生态工程两个专业共4届学生开展了环境化学“课程思政”案例教学，受益学生600余人。学生和教学督导

的评价良好，主讲教师连续获课堂教学评价优秀奖。

## (2) 课程质量分析及课程特色

**高阶性：**在内容的选择上，注重学生知识、能力、素质的有机融合，着力培养学生解决复杂问题的综合能力和高级思维。**创新性：**力求反映学科的前沿性和时代性，教学过程充分体现互动性和探究性。**挑战度：**在课后拓展环节布置有一定难度和挑战度的习题，鼓励学生通过团队协作来攻克。

## (3) 存在的问题及提升推广计划

由于学生在课堂上所学的理论知识还需通过实践和应用才能在价值层面实现“知行合一”，因此需要构建教学的第一课堂与实践的第二课堂相融合的全过程教学体系。深入挖掘第二课堂的思想政治教育元素，深入开展多种形式的实习实训、创新实践活动并强化过程评价。