

有机地球化学课程教学大纲

课程代码：69190140

课程中文名称：有机地球化学

课程英文名称：Organic Geochemistry

学分：2.0 周学时：2.0-0.0

面向对象：

预修要求：大学普通化学

一、课程介绍

（一）中文简介

本课程讨论有机质在生物圈、水圈和沉积物的产生、保存和分解的过程。“生物标志物”的概念将被引入以阐明：如何描述和分类沉积物中的有机分子；控制生物标志物合成、运输、转化和有机质在自然保育和分解的过程；如何使用脂类生物标志物及其稳定同位素组成研究现代与古代系统生物地球化学过程；如何用生物标志物重建地球过去的气候和生物群。

（二）英文简介

This course is open to graduate and junior/senior undergraduate students and is aimed to provide an in-depth look at the production, fate and preservation of organic matter in biosphere, hydrosphere and sediments. “Biomarker concept” will be introduced as a tool to elucidate: how we can characterize and classify organic molecules in complex, natural mixtures; what processes control the biosynthesis, transport, transformation, preservation and decomposition of organic matter in nature? how we can use lipid biomarkers and their stable isotope composition to study biogeochemical processes in modern and ancient systems? how biomarkers can inform us about Earth's past climate and biota. The grade will be based on a final exam and class presentation.

二、教学目标

(一) 学习目标

了解有机化合物在自然界中如何形成、运输、保存，被改变以及如何拥有用于获取关于目前和过去气候有价值的信息。

(二) 可测量结果

- 1) 能够解释自然环境中的有机分子(生物标志物)的来源、搬运、保存以及分解过程。
- 2) 什么是生物标志物和参数, 以及如何它们来用来获取有关现在和过去气候有价值的信息。
- 3) 生物标志物的稳定同位素/放射性碳分析对重建古环境和古植被的应用
- 4) 初步掌握解决问题和批判性思维的能力
- 5) 初步掌握有机地球化学的实际技能
- 6) 初步掌握申请书撰写和口头报告能力

三、课程要求

(一) 授课方式与要求

授课方式: a. 教师讲授(讲授核心内容、总结、按顺序提示今后内容、答疑、公布讨论主题等); b. 课后阅读和团队合作(按照讨论题内容进行和课堂推荐参考文献, 分小组进行阅读和讨论发言起草工作); c. 讨论课(由主题发言和质疑-应答两个环节组成, 学生在讨论中如能进行尖锐质疑, 则会在其绩效记录中有所体现); d. 期末闭卷考试

课程要求: 熟悉基本知识、培养思维和表达能力及合作精神、提高文献的阅读能力, 和积极思考解决问题的能力。

说明: 由于课程的性质, 授课教师将特别重视讨论环节, 每位选课同学在课程开设期间须上台做报告 2 次, 作为听众的同学如能对他人发言进行有分量的评价和质疑, 可予以加分。教师也将当场或下次授课时对讨论课情况进行点评, 对存有的疑问进行解答或评论。

(二) 考试评分与建议

期末开卷考试开始占 40%, 讨论课发言占 20%, 读书报告和上台报告占 40%。

四、教学安排

- #1: 简单介绍有机地球化学；针对大多数学生基础，介绍有机化学
- #2: 继续讲解本课程所需要的有机化学知识
- #3: 烷烃、高等植被的长链烷烃（平均链长、奇偶结构）
- #4: 脂肪醇、脂肪酸、isoprenoid 化合物
- #5 实验室方法：如何萃取、分离生物标志物
- #6: 实验室方法：如何鉴定生物标志物
- #7: 生物标志物参数：UK37 重建海水温度
- #8: 实验室参观，讲解仪器和样品的测试
- #9: 碳同位素的引入
- #10: 生物标志物单体碳同位素和古植被的重建，
- #12: 海洋有机地球化学：碳同位素和碳循环
- #13: 放射性碳同位素的引入
- #14: 海洋碳循环：DOC, RDOC, DIC, 和 radiocarbon age
- #15: 生物标志物单体氢同位素和古水文的重建
- #16: 生物标志物 GDGT 参数：TEX86, MBT, CBT, MBT
- #17: 有机物降解、生物标志物对石油、环境等研究的意义
- #18: 总结

五、参考教材及相关资料

Textbook: "An Introduction to Organic Geochemistry" by Killops and Killops 2nd edition

Echoes of Life: What Fossil Molecules Reveal about Earth History.

S.M. Gaines, G. Eglinton, J. Rullkotter. Oxford University Press, 2009.