

理學院

111 學年度第一學期模組化課程

穩定同位素分化機制

Fractionation Mechanisms of Stable Isotopes

授課教師	任職單位	畢業學校
劉厚均	國立成功大學地科系	國立成功大學

課程類別	學分數	選必修	開課人數	其他注意事項
Lecture + Recitation	1	選修	15	本課程學生需自備筆電

先修課程或先備能力

無

課程難易度

難 中偏難 中偏易 易

建議修課學生背景

理學院，生科院，其他：必須修過普通化學概論

教學方法

講授 70%，實作 30%

評量方式

問題考試 40%，實驗操作 40%，出席率 20%

補充說明：

本課程的實驗操作均包含有試題的部分，實驗操作將根據試題演算過程及結果評分。

問題考試：第 5 天 11:20-12:40

學習規範

無

課程概述

元素在參與生物地球化學反應的過程中，其穩定同位素的比例可能因此改變，導致該元素的穩定同位素比值產生變化，稱為同位素的分化效應。透過理解潛在影響同位素分化的機制，穩定同位素比值可作為解析相關生物地球化學反應的示蹤工具，有助於理解地球環境及氣候的變遷。本課程的宗旨在於教授穩定同位素的分化機制與相關模型，藉以應用在有關生物地球化學相關的研究中。

課程概述(英文)

The isotopic compositions of elements would change during biogeochemical processes, namely the isotope effect (fractionation). Understanding the mechanisms driving isotope fractionation aims to better constrain the corresponding biogeochemical reactions, which readily benefits studying the issues of environmental and climatic changes. This lecture includes the basics of isotope fractionation mechanisms and relevant models that can be applied to the fields of biogeochemical studies.

理 學 院

111 學 年 度 第 一 學 期 模 組 化 課 程

課程進度

日期	時間	進度說明
6/27(一)	09:00-09:20	Lecture introduction
	09:20-10:20	General characteristics of isotopes: Relative stable or not
	10:30-11:30	Radiogenic isotopes & decay processes
	11:40-12:40	Natural fractionation of stable isotopes
6/28(二)	09:00-10:30	Isotope effects: principles & mechanisms
	10:50-11:50	Isotope fractionation processes: equilibrium & kinetic models
	12:10-12:40	Isotope fractionation processes: Rayleigh models
6/29(三)	09:00-10:00	Principles of mass spectrometry
	10:10-11:00	Isotopic determinations using mass spectrometry
	11:20-12:40	Mass bias effect on mass spectrometry (含學生電腦實作)
6/30(四)	09:00-10:00	Isotope fractionation in various systems: principles
	10:10-11:00	Reversible or irreversible reaction, closed system at steady state
	11:20-12:40	Modeling (含學生電腦實作)
7/1(五)	09:00-09:40	Reversible or irreversible reaction, open system at steady state
	09:50-11:00	Modeling (含學生電腦實作)
	11:20-12:40	Exam (含學生電腦實作)

課程學習目標

1. Characteristics of isotopes
2. Isotope effects and their consequences in open and closed systems
3. Applications of stable isotopes in biogeochemical relevant studies

課程的重要性、跨域性與時代性

傳統對於解析有關生物、化學等反應，均是透過化學濃度劑量的方法來理解；透過化學元素的同位素組成，可以進一步了解元素交換的來源（示蹤）與過程（諸如：溫度、氧化還原狀態、pH 等環境參數），因此可以獲得更多元及深入的訊息。目前，同位素地球化學已經為相當重要的示蹤工具，並且在理解生物作用、地球氣候與環境變遷、環境污染示蹤等跨領域均有重要的應用。因此，理解有關穩定同位素的特性與在自然界的分化機制，為當代跨領域研究不可或缺的專業知識。

其他備註

參考書目：

Stable Isotope Geochemistry (7th Edition) Jochen Hoefs 2015.Springer.

<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19716-6>