

環境工程與科學概論

Lecture 2 Element Cycles

National University of Tainan
February 2008

李政憲 Ph.D., P.Eng., LEED® AP.



週別	內 容	作 業	備 註	
上 學 期	1	緒論	2/19	
	2	生物系統/生態系及人類對環境的適應與改變	2/26	
	3	您喝的是甚麼水 – 水資源與水污染源	3/4	
	4	您喝的是甚麼水 – 水資源與水污染源	3/11	
	5	打開水龍頭和沖馬桶 – 水處理/廢水處理與再利用	3/18	
	6	我家的垃圾何處去 – 一般固體廢棄物	3/25	
	7	地球的資源 – 固體廢棄物與資源回收再利用	4/1	
	8	繁華工商的背後 – 事業廢棄物/期中	4/8	
	9	參觀水資源回收廠、生態工法工程、或資源回收廠	實廠參觀	4/15
	10	參觀水資源回收廠、生態工法工程、或資源回收廠	實廠參觀	4/22
	11	我們呼吸的空氣 – 空氣品質與空氣污染		4/29
	12	煙囪的一端 – 空氣污染防治		5/6
	13	安全的居家 – 危害物質與暴露風險		5/13
	14	留給下一代的土地 – 土壤污染防治		5/20
	15	公權力的支柱 – 環境政策、法規與全民參與		5/27
	16	期末報告 Project Presentation	期末報告	6/3
	17	期末報告 Project Presentation	期末報告	6/10
	18	期末		6/17

10萬尾魚暴斃 屍漂10公里

(2006年8月11日 星期五 自由電子報)



環境科學

Environmental Science(1)



- 環境科學是一門研究環境內的物質、化學和生物之間交互作用的學說。特別關注人類活動所帶來的環境污染和衰退，以及區域性和全球性發展對生物多樣性和持續性的衝擊。
- 環境科學是一門**橫跨不同學術領域的學科**，它採納各種基礎科學的理論，同時也從非自然科學學術中擷取學說與應用，例如經濟學、法律學和社會人文學等.....。

環境科學 Environmental Science(2)



- 物理學被用來了解物質和物能交互作用傳輸的變遷，並建立環境現象的數據模型。(e.g. air, flow, solid waste etc.)
- 化學用來了解自然界原子的交互反應作用。(e.g. toxic substances, water chemistry etc.)
- 生物學是基礎學說，用來解說植物和動物圈內所受的影響(e.g. bioremediation, environmental hygiene)。

環境科學 Environmental Science(3)



- 雖說環境科學的概念已存在幾個世紀，直到1960年和1970年間，才廣泛地活躍於科學研究領域。主要原因有：（一）需要一組多樣性學問的團隊來分析複雜的環境問題，（二）建立一系列環境保護的法律，需要精確的環境研究草案，（三）民眾逐漸了解，需要一個解決環境問題的方案。
- 環境科學集合氣象改變、保護、生物多樣性、地下水和土壤污染、天然資源的使用、廢棄物管理、持續性發展、空氣污染和噪音污染等有關議題。（...奈米、基因改造生物、替代能源.....）

環境工程 Environmental Engineering(1)



- 環境工程通過健全的**工程理論與實踐**，來解決環境衛生問題，主要包括：
 - 提供安全、適飲/適用的**公共給水**；
 - 適當處置與循環使用**廢水與固體廢物**；
 - 建立城市與農村符合衛生要求的**排水系統**；
 - 控制水、土壤和空氣污染，並消除這些問題對**社會和環境**造成的影響。

By Mackenzie L. Davis, David A. Cornwell

- 橫跨學術領域學科之綜合應用，如物理、化學、生物學科等.....

環境工程 Environmental Engineering(2)



- 涉及公共衛生領域裏的工程問題，例如控制藉由微生物/節枝動物傳染的疾病，減少工業健康危害，為城市、農村和公共場所提供合適的衛生設施，評價技術進步對環境的影響等。

By Mackenzie L. Davis, David A. Cornwell

- Problem Identification and initiatives
- Environmental impact assessment (EIA), social, economic, and environmental factors
- Conceptual Design/Pilot test
- Detailed Design
- Construction
- Operation and maintenance
- Sustainable Development

環境 (Environment) 生態/生態系 (Ecology)

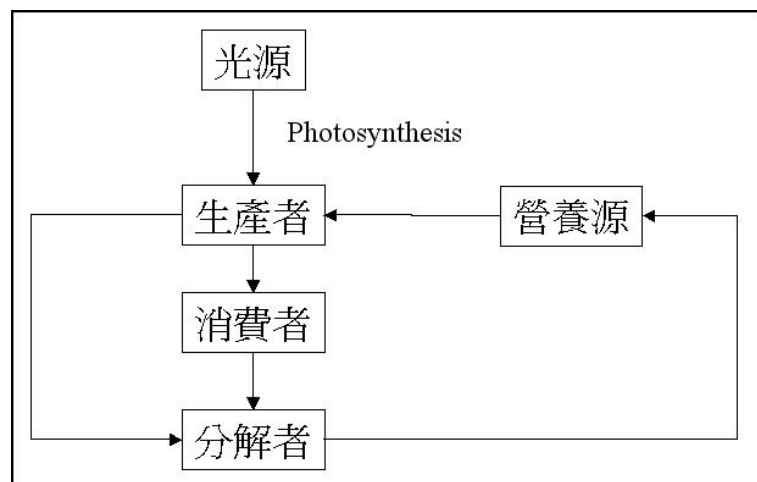


- 一切週遭外在的能量物質或狀態等，對生物有影響的因子皆為 - 環境
- 生物與環境之間的關係，及彼此間互動所造成的影響 - 生態/生態系

自己自足的生態系



- Elements and Compounds (元素與合成物) or Nutrients (營養源), 非生物
- Plants, (Producers, 生產者)
- Consumers (消費者)
- Decomposers (分解者)

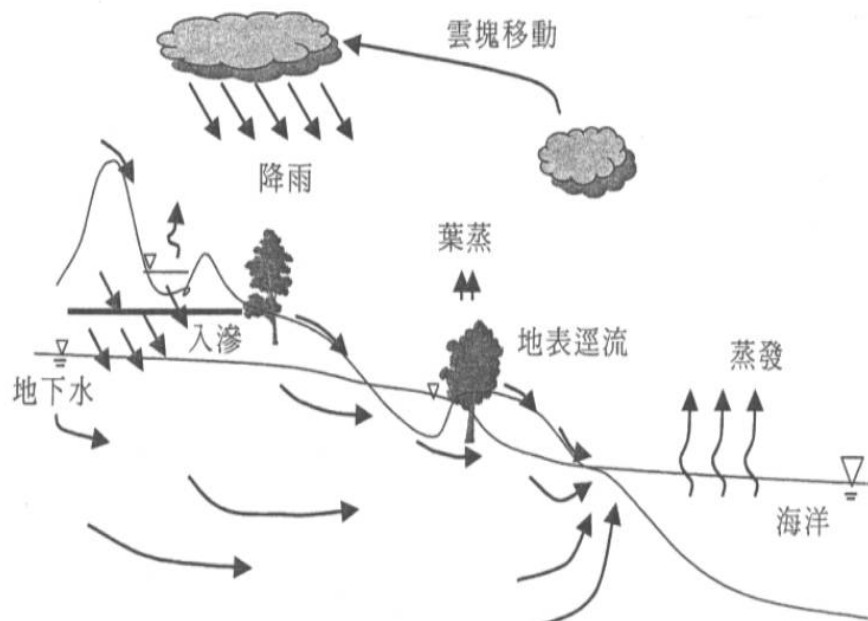


生態系內物質的循環

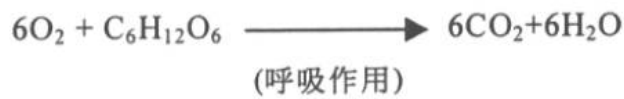
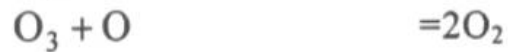
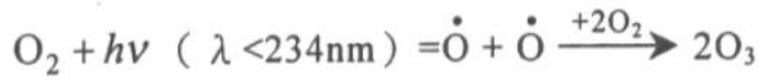


- 生物體原生質中97%以上由C, H, O, N, P, S等組成
- 水(H₂O)和氫(H)的循環
- 氧(O)的循環
- 碳(C)的循環
- 氮(N)的循環
- 磷(P)的循環
- 硫(S)的循環
- 其他微量元素

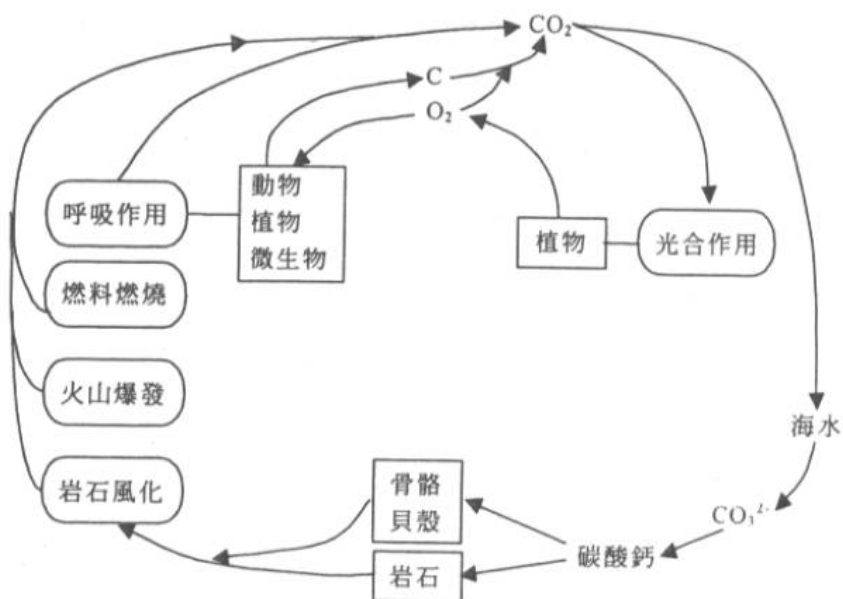
水的循環



氧的循環

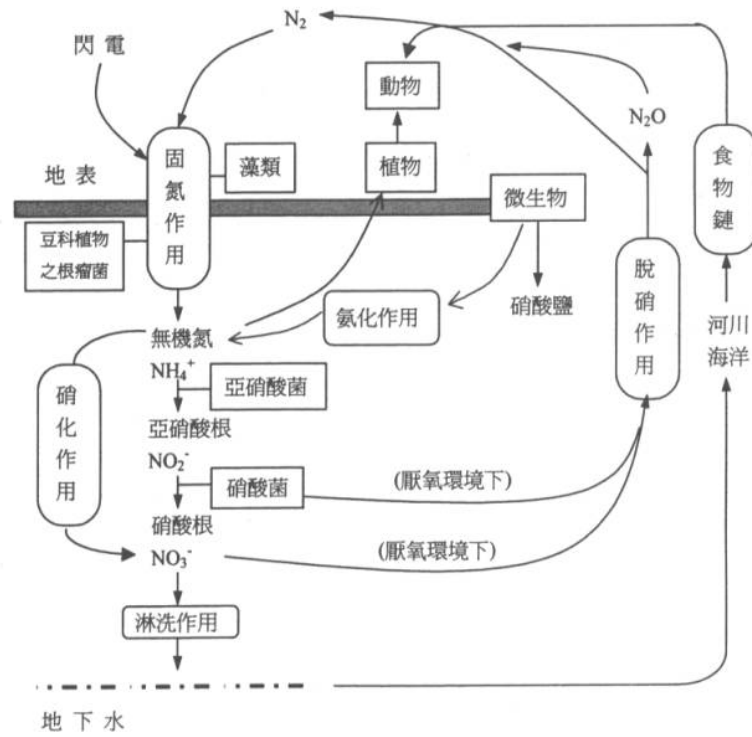


碳的循環

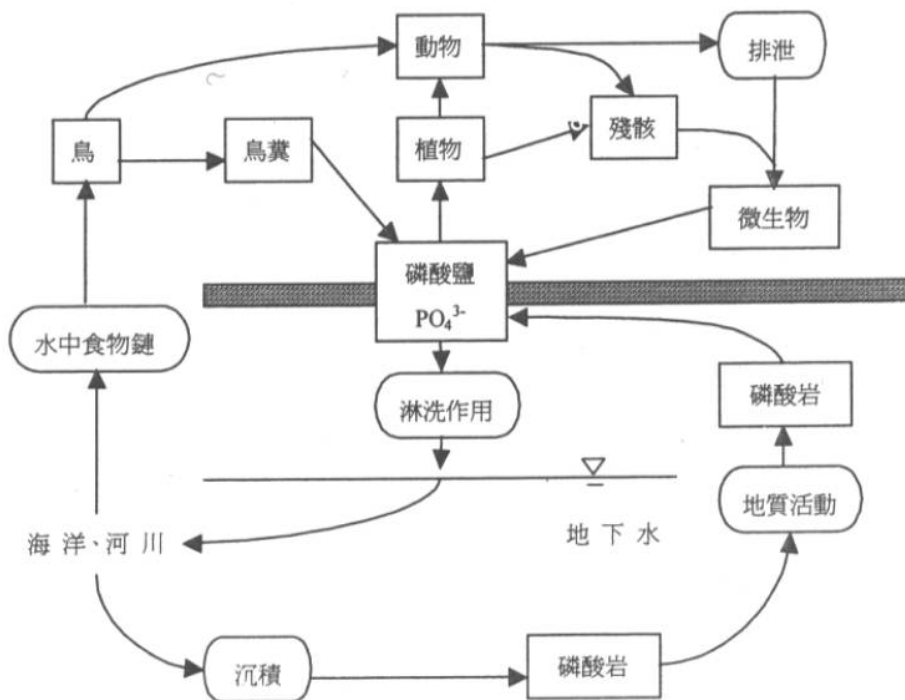




氮的循環



磷的循環



硫的循環

