
聲明

本檔案之內容僅供下載人自學或推廣化學教育之非營利目的使用。並請於使用時註明出處。

[如本頁取材自○○○教授演講內容]。



綠色化學的課程大綱： 以靜宜大學為例

梁偉明 教授

靜宜大學應用化學系



具體教學目標

- ✚ 給予學生對地球環境生態、永續發展有正確的認知
- ✚ 了解綠色化學的定義及其十二項原則
- ✚ 了解化學產品在設計、製造過程當中，能排除使用危害物質
- ✚ 認識與環境友好的化學試劑、溶劑替代方案



具體教學目標

- 藉著實例能比較原先傳統方法的缺點及符合綠色化學原則的優點
- 結合行動導向與問題解決教學模式，引導學生對於國家政策與當前社會議題能持客觀的立場
- 藉著小組討論發揮分工合作、團隊精神



多元性成績評量

- ✚ 個人上課紀錄心得與小組討論 (40%)
- ✚ 小組期末成果報告 (30%)
- ✚ 專題演講或影片紀錄心得報告、期末課程反思紀錄 (20%)
- ✚ 小組學習檔案 (10%)



教學內容與進度(第1週)

課程內容一般介紹：

- 課程之整體規劃與設計
- 具體教學目標 教學策略 評量方法
- 評分方式及比重
- 優質學生個人學習檔案範本
- 請學生敘述對『綠色』的聯想
- 闡釋『綠色』與『永續發展』的定義與相關連結



教學內容與進度(第2週)

地球家園的永續發展

- 從Carson 所着『寂靜的春天』書中，引申地球家園永續發展的重要性。
- 校園、社區、城市也是我們的家園，在日常生活中，能自我實踐節能減碳。
- 播放John Hardy: My green school dream，讓學生思考如何實踐『永續發展』，從片中知道哪些素材符合『永續發展』的原則。
- 闡釋『綠色化學』的定義，與『永續發展』與相關連結



教學內容與進度(第3週)

全球暖化與台灣生態

- 『永續發展』的難題影響全球氣候變遷的原因
- 全球氣候變遷對台灣生態的影響
- 造成溫室效應的氣體的來源及因應之道
- 氟氯碳化合物造成臭氧層變薄的反應機制，及其改善替代方案



教學內容與進度(第4週)

■ 傳統化學產業對環境生態的衝擊

- 播放『多氯聯苯米糠油事件』和『鹿耳門的悲歌—戴奧辛污染』新聞媒體報導影片
- 國外傳統化學產業對環境汙染重大事件，例如：日本水俣病、中國三聚氰胺毒奶粉事件、台灣爆發塑化劑替代起雲劑事件等。
- 從以上負面的媒體報導事件中，強調綠色化學對於地球永續發展的重要性。



教學內容與進度(第5週)

✚ 環境荷爾蒙—生活中隱形殺手

- 中性界面活性劑壬基苯酚對人體健康、環境生態的影響對人體健康、環境生態的影響
- 塑化劑對苯二甲酸酯對人體健康、環境生態的影響
- 瘦肉精事件之省思
- 介紹符合綠色化學原則的替代方案，使用永續產品的重要性。



教學內容與進度(第6週)

✚ 行動導向與問題解決戶外觀察體驗

- 各組同學針對選定期中社會議題單元，利用周末或小組成員共同時段到特定場域收集資料、體驗、訪談。有需要時，老師或教學助理可以旁指導解說。



教學內容與進度(第7週)

✚ 再用原料與再生原料

- 1997年美國杜邦公司完成從保特瓶回收乙二醇與對苯二甲酸二甲酯的研究
- 美國杜邦公司收集大量原盛裝新鮮牛奶的高密度聚乙烯瓶，將之製成聚乙烯購物袋；然後又能把廢棄的塑膠購物袋再次回收、重新處理，並和廢木材纖維混合製造「塑膠木材（plastic lumber）」。
- 生物高分子、聚乳酸都屬於再生原料，具生物降解性質，與環境友善的永續產品。



教學內容與進度(第8週)

✚ 各組期中主題口頭報告(社會議題單元)

- 市售清潔劑與環境、健康友善的評估
- 市售除臭劑、芳香劑與健康友善的評估
- 市售染髮劑與健康友善的評估
- 市售殺蟲劑與環境、健康友善的評估
- 飲用水與健康友善的評估
- 塑化劑事件風波之省思



教學內容與進度(第9週)

✚ 各組期中主題短講(社會議題單元)

- 生活中綠色能源的巡禮
- 台塑六輕工安意外事件之省思
- PM2.5 細懸浮粒對環境與健康的影響
- 塑膠製品與環境的衝突
- 國光石化環評的真相
- 由日本福島核電廠輻射洩漏事件評估台灣核能發電



教學內容與進度(第二週)

地球家園的永續發展

- 從Carson 所着『寂靜的春天』書中，引申地球家園永續發展的重要性。
- 校園、社區、城市也是我們的家園，在日常生活中，能自我實踐節能減碳。
- 播放John Hardy: My green school dream，讓學生思考如何實踐『永續發展』，從片中知道哪些素材符合『永續發展』的原則。
- 闡釋『綠色化學』的定義，與『永續發展』與相關連結



教學內容與進度(第10週)

✚ 簡要解釋綠色化學的12項原則 (一)

- 事先防止產生廢棄物。
- 原子效率
- 減少有害的化學合成
- 設計較安全的化學製品
- 安全的溶劑
- 能源效益的設計



教學內容與進度(第11週)

✚ 簡要解釋綠色化學的12項原則 (二)

- 使用可再生資源
- 減少衍生物
- 催化反應
- 設計遞降分解產品
- 即時分析汙染物
- 降低風險、預防意外事故



教學內容與進度(第12週)

- 美國總統綠色化學挑戰獎得主的案例
 - 綠色合成途徑 (greener synthetic pathways)
 - 合成糖尿病藥主成分 β -氨基酸的方法
 - 合成減緩化療副作用藥主成分Aprepitant 的方法
 - 利用酵素產製低反式脂肪酸食用油



教學內容與進度(第12週)

- 美國總統綠色化學挑戰獎得主的案例
 - 綠色合成途徑 (greener synthetic pathways)
 - 合成糖尿病藥主成分 β -氨基酸的方法
 - 合成減緩化療副作用藥主成分Aprepitant 的方法
 - 利用酵素產製低反式脂肪酸食用油



教學內容與進度(第13週)

✚ 美國總統綠色化學挑戰獎得主的案例

■ 設計綠色化學品 (designing greener chemicals)

- 從可再生生物資源產製 Polyols (BiOHTM Polyols)
- 清單檢視方法針對消費產品重新配方
- 在乳膠塗料中減少揮發性物質的接合
- 環境友善有機顏料之合成



教學內容與進度(第13週)

✚ 美國總統綠色化學挑戰獎得主的案例

■ 小企業獎 (small business award)

- 利用生物技術生產天然塑膠PHAs

- 超臨界CO₂ 光阻劑等去除技術

- 超臨界二氧化碳醫學滅菌環境友善技術



教學內容與進度(第13週)

✚ 美國總統綠色化學挑戰獎得主的案例

■ 學術獎 (academic award)

- 以氫居間促成碳—碳鍵形成的反應
- 應用離子液體於纖維素原料產製新物質之技術
- 環境友善可調式溶劑參與反應及分離程序



教學內容與進度(第14週)

■ 綠色替代能源

- 生質柴油的原料與製程
- 風力、水力發電的實例，需考慮對週遭環境生態的影響
- 燃料電池的開發與應用
- 太陽能



教學內容與進度(第15週)

- 專題演講：太陽能敏化染料電池的發展
- 李坤穆博士(中央大學化學系)



教學內容與進度(第16週)

✚ 各組期末主題口頭報告(建議主題單元)

- 再生原料
- 再用原料
- 離子液體應用在有機反應
- 離子液體應用在分離技術
- 超臨界二氧化碳應用在有機反應
- 超臨界二氧化碳應用在分離技術



教學內容與進度(第17週)

✚ 各組期末主題口頭報告(建議主題單元)

- 微波反應應用在有機反應
- 固態擔體催化劑
- 無溶劑反應
- 水相有機反應



- ✚ 結合行動導向與問題解決教學模式，引導學生能關心國內外重大公共議題，也重視市售化學產品造成社會環境成本，以培養學生在日常生活中對於環境議題整合性的觀察與回應的能力。
- ✚ 能夠具有跨科際的思維，有系統的整理資料後，每一小組需以短文(400~500字)和短講(5~6分鐘)方式清楚扼要地表達出來，以培養學生將化學專業與其他領域融合傳播的能力。