

# 綠色/永續化學資訊共享

化學中心 © 2010.07.31

資料蒐集 © 國立清華大學化學系 凌永健教授

---

<b>會議及活動報導</b>	2
2010美國總統綠色化學挑戰獎	2
永續合成化學工作坊後記	5
參加第十四屆綠色化學及工程年會報告	7
<b>研究突破</b>	15
即時洞察力：搜索綠色離子液	15
來自生質能的噴射燃料	16
從生物煉製碳水化合物技術—美國能源部	17
奈米催化下的綠色化學	18

---

## 會議及活動報導

### 2010 美國總統綠色化學挑戰獎

綠色化學，又稱為永續化學，是指減少或消除使用或產生有害物質的化學產品和製程設計。綠色化學適用於每一化工產品的生命週期，包括其設計，製造和使用。



第 15 屆(2010 年)美國總統綠色化學挑戰獎

綠色化學科技提供許多益處，包括：(1)減少廢棄物產生，消除昂貴的最終處理花費；(2)更安全的產品；(3)減少能源和資源耗用；(4)改善化學製造商及其顧客的競爭力。美國環保署促進綠色化學的方式主要是通過著名的總統綠色化學挑戰獎。環保署同時支持各種計畫和方案，包括綠色化學教育，研究和發展等。本年度(2010 年)的總統綠色化學挑戰獎獲獎者包括：

#### • 更永續之合成途徑獎

- 得獎單位：陶氏化學公司、巴斯夫
- 得獎技術：潔淨觸媒製程生產環氧丙烷
- 得獎題目：創新、環境友好的生產環氧丙烷經由過氧化氫
- 得獎內容：

環氧丙烷是全球產量最大的化學品之一，為各類產品包括清潔劑、聚氨酯、解凍劑、食品添加劑、個人護理用品等等的起始物，既有製程的副產品包括大量的廢棄物。陶氏和巴斯夫公司共同開發出一種新的環氧丙烷合成途徑，經由過氧化氫以消除多數的廢棄物，且大量降低水和能源的使用。

#### • 更永續之反應條件獎

- 得獎單位：默克製藥公司、Codexis 公司
- 得獎技術：酶和溶劑以製造藥品

- 得獎題目：使用進化轉氨酶以更環保的方式製造西他列汀
- 得獎內容：
- 默克和 Codexis 公司研發出的第二代綠色合成西他列汀的方法，西他列汀是治療第 2 型糖尿病的 Januvia™ 藥物中之有效成分。兩家公司的合作研究出一種酶製程，可以降低廢棄物量、改善產量和安全性、消除原本需要使用的金屬催化劑。初期研究顯示此一新穎的生物催化劑也可用於生產其他的藥物。

### • 設計更永續之化合物獎

- 得獎單位：克拉克
- 得獎技術：環境友好的殺幼蚊劑
- 得獎主題：Natular™ 殺幼蟲劑：新一代控制蚊子數量的調適殺菌素
- 得獎內容：
- 針刺型殺菌素是一種對環境安全的農藥，但是在水體環境中並不穩定，因此不能用於控制蚊子幼蟲。克拉克開發出一種封裝針刺型殺菌素在石膏中的技術，在水中緩慢釋放殺菌素，可以有效控制蚊子幼蟲。這種農藥，Natular™，將取代有機磷和其他傳統有毒農藥，且已被許可用於認證之有機農耕。

### • 小型企業獎

- 得獎單位：LS9 公司
- 得獎技術：工程生物煉油
- 得獎主題：微生物生產的可再生化石™ 燃料和化學品
- 得獎內容：
- 工業化微生物製程通常產生單一物質，如類似植物油的甘油三酯。該單一物質後，再經過純化並轉換成其他化學品，如生質柴油燃料。LS9 公司基因工程許多種微生物來扮演煉油廠的角色。每一微生物生產最終一特定的最終化學品，這些產品中例如 UltraClean™ 柴油。此種生質燃料可以消除石化柴油中常見的苯、硫、和重金屬。

### • 學術獎

- 得獎單位：詹姆斯 C 廖博士，Easel 生技公司及加州大學洛杉磯分校

- 得獎技術：轉換二氧化碳為燃料
- 得獎主題：回收二氧化碳以生物合成高碳醇
- 得獎內容：

由發酵來的乙醇可作為燃料中的添加劑，其缺點是能源使用效率低。“高碳”醇（有兩個碳原子數以上的醇）具有較高的能量含量，但自然界微生物不會生產它們。廖博士和他的同事使用基因工程微生物，直接從葡萄糖或二氧化碳生產高碳醇。他的成果促使可再生的高級醇可以作為化學品的建構基礎或燃料的應用。

## 永續合成化學工作坊後記

甘魯生 吳丁凱 周德璋 廖俊臣 趙奕妤 劉廣定  
(依姓名筆劃順序)於 2010/4

推動綠色/永續化學、能源及工業已成全球之趨勢，台灣自不例外。政府陸續推出獎勵綠色能源政策，行政院核能研究所自2003年成立永續能源科技中心。工業界自小型的研發到大規模的投資(如鴻海科技集團宣佈發展太陽能)等都是具體的表現。不過工業的根本在教育，中國化學會環境與化學委員會及行政院國家科學發展委員會化學研究推動中心以培養學界與業界之種子教師為目標，聯合舉辦『永續合成化學工作坊』，期望以此促進永續合成早日在國內紮根，並藉著學界與業界共聚一堂的機會，增進彼此的交流。參加工作坊者學術界49人(包括大學及學院45人，公立研究機構 4人)，業界及社會人士75人。其中以相關公司及工廠從事人員最多，其他出席者有來自工會、產業協進會、技師事務所、研究機構、投資顧問公司、檢驗機構等，出席者遍佈全島各地，十分踴躍參加，也頗具代表性。

於2010年2月1日在台大化學系松柏演講堂舉行之工作坊，其講習內容為六場演講，依時間先後分別是：

- 1.綠色/永續化學的歷史、內涵、現狀與面臨的挑戰(吳丁凱、趙奕妤主講)
- 2.永續性合成原則與指標(甘魯生主講)
- 3.『非傳統』反應方法與溶劑(劉廣定主講)
- 4.觸媒反應新趨勢(廖俊臣主講)
- 5.『可再生性』資源產物在合成上的應用(劉廣定主講)
- 6.工業界綠色永續合成的實例(周德璋主講)

內容設計是由淺而深的敘述綠色化學合成之緣起、定義、原則、方法及應用。除了第一個講題時間訂為30分鐘，其他為50分鐘。最後有綜合座談，與出席者交換意見(吳丁凱主持)，座談的內容與收回之問卷內容大致雷同，試分析問卷如下，以供未來的籌辦者參考。

共發出124份，回收 80 份，回收率65%。

出席者是否瞭解此講習會之意義與目的之問題，答瞭解佔46%，非常瞭解佔51%。表不瞭解者無。

對講習內容表示滿意佔53%，非常滿意佔40%，表不滿意者無。

有38%及54%表示滿意及非常滿意此次之師資，表不滿意者無。

正面意見如下：

- (1) 內容豐富、也把綠色化學概念深深傳播給來參加研討會的先進。
  - (2) 提供許多相關非常實用的例子與指引，省去許多摸索的時間，確實有達到本次課程目的，多謝教授的用心。
  - (3) 老師將許多新的科技列出來，對於聽的人可以有很多 inspiration。
  - (4) 課程內容給予目前研發單位不少靈感。
- 作為主講者的我們，十分感謝與會者的肯定及支持。

講習內容方面建議的有：

- (1) 給業界在進行永續化學這一方面更明確的建議。
- (2) 多介紹以申請專利或介紹引用成熟的技術方法案例。

- (3) 針對台灣化學工業產業界產生大量廢棄物或污染物的問題，由工作坊提出適當統計普查報告，促成合成化學家的注意，提供解決之道。
- (4) 討論應增加化學工程師，增加我國案例。
- (5) 希望有多一些具有業界經驗的人來共同分享，報告他們符合永續綠色的設計。
- (6) 多與業界應用結合、提供資訊及案例，提供企業、生產、製造啟發。
- (7) 期望日後能補充材料與設備方面的知識。
- (8) 增加分析(微量 solvent 的使用)。
- (9) 增加分析相關。
- (10) 增加 Separation and identification chemistry。
- (11) 增加高分子應用相關方面。
- (12) 建議邀請化工業界參與討論或提供議題。
- (13) 了解各產業明確的成果。

其他實質做法方面的建議有：

- (1) 是否能定期討論(每 2 個月)，解說當代重要的化學訊息、技術、新 METHOD 等，以增進化學發展及應用。
- (2) 開設永續分析化學相關課程，目前分析所需藥品多為環境不友善物質，應討論替代材料或方法。
- (3) 專業教授與工業製程設計師與業界人員一起參加，有增進彼此交流的機會。
- (4) 座談會聘請國內外化工業研發單位代表。
- (5) 師資增加業界真正有經驗者。

對主辦單位的建議有：

- (1) 請政府政策執行與宣導、建立相關法令及標準規範。
- (2) 該議題仍需化學學會及國科會的推動。

對工坊舉辦的缺點有：

- (1) 內容有重複之處。
- (2) 中場休息時間不夠，易疲勞，大家無法利用該時間做意見交換。
- (3) 關於業界的比例略少，而提及內容大多偏重藥物。
- (4) 每人報告時間不宜太長。

最後與會者一致同意此類工作坊應擴大至各地舉行，並有業界人士希望比照國外企業界舉辦圓桌會議，討論出大家共同面對的問題，以向外(如學術界)徵求解決之道。目前高雄義守大學與高雄師範大學已向講師們提出邀請，預計五月七日將由兩校與化學會高雄分會合辦下一場之永續合成工作坊。

由於過去國內化學界較少舉辦這樣的研習會，提供整理過的資料給專業人士，此次工作坊可謂是一個實驗性的活動。而實驗結果顯示在永續議題上，大家對資訊的需求相當殷切，也都期望國內化學化工相關的組織能有積極之作為。我們將向相關單位轉達這樣的呼聲。



緣起:

綠色化學研究所(Green Chemistry Institute)由 Joseph Breen 於 1997 年結合產官學所創立.是一非營利組織.主要目標在於宣導及推動綠色化學.2001 年元旦編入美國化學會.兩組織共同為設計及發現減少產生及揚棄有害物質之化學產品及製程而努力.年會仍以創立年為起始,今年是第十四屆.同時也慶祝綠色化學十二項原則發表第十二週年.今年揭櫫的口號是『藉綠色化學的力量來提振改造』.



與會經過:

會議於本(99)年六月廿一日至廿三日一連三天假美國華府首都希爾頓大飯店舉行.議程包括六個大會演講.



(華府首都希爾頓大飯店)

## A. 大會演講紀要

第一場: 六月廿一日上午九時一刻至十時一刻

主講人: Paul Hawken, 環境保護者, 企業家, 作家.



(Paul Hawken)

Hawken 先生的作品發人深省,美國前總統柯林頓曾說:『讀了 Paul Hawken 的書改變我的人生。』他自 20 歲起即獻身於永續經營,並致力改變商業和環境之間的關係。

Hawken 先生講述了他最近到世界發生嚴重生態損壞事件的地方如冰島火山噴發,墨西哥灣漏油視察的經過. 他認為我們地球所有的居住環境都在下滑,而且下滑的速度在加劇中. 所以我們的文明必須有新的操作系統. 而我們每一個人都是寫這系統的程式家. 我們每一個人都要身體力行改變居住環境的惡化.

第二場: 六月廿二日上午八時三十五至九時三十五分

主講人: Paul Anastas 博士



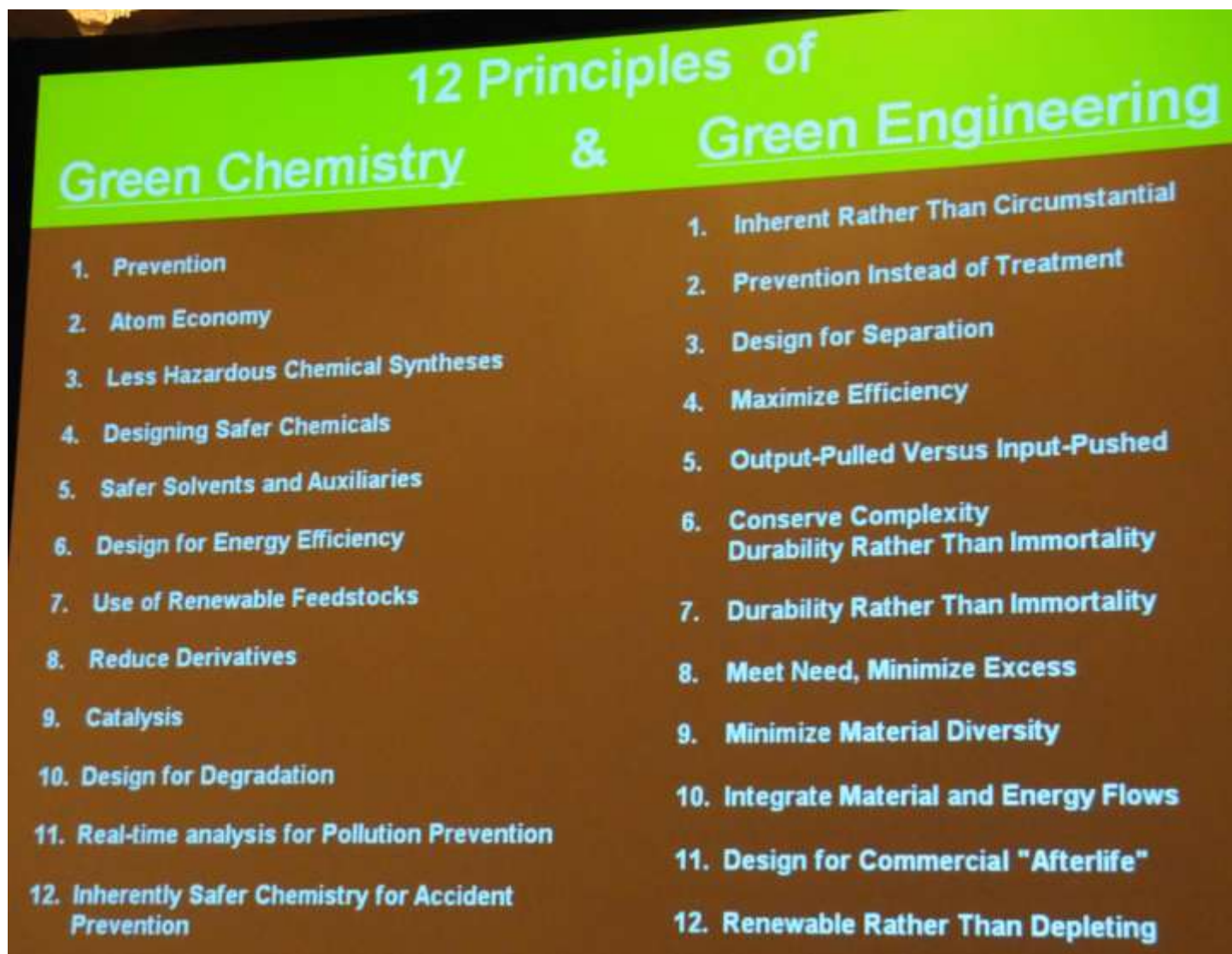
(Paul Anastas)

Anastas 博士外號『綠色化學之父』.此君對綠色化學貢獻良多,12 原則就是他和 John Warner 一起制定的,他在 1989 年從 Brandeis 拿到有機化學博士後進入美國環保署 (EPA) 從基層做起,不數年晉昇為工業化學處處長及全國綠色化計畫主任,在這期間 Anastas 博士領先啓用了『綠色化學』一詞,將之與『永續化學』通用.而成為更大眾化的用詞了. Anastas 博士研究的興趣在於設計更安全的化合物、以生物物質為組成成份的聚合物和更有效並減少釋放有害物質至環境的化學合成方法.他是綠色化學十二項原則起草者,後又訂立綠色工業十二項原則.至今為業者奉為圭臬. Anastas 博士 1999 年



離開 EPA 到白宮科學和技術政策辦公室工作五年之久(1999-2004),再轉任美國化學會綠色化學研究所主任三年(2004-2006). 2007 年被耶魯大學聘為 Teresa and H. John Heinz III 講座教授並主持綠色化學中心.今年更上層樓被美國總統任命為美國環境保護總署(EPA)研究暨發展辦公室助理長官和科學顧問(Assistant Administrator for EPA's Office of Research and Development and the Science Advisor).是個典型『學而優則仕』的例子.

Anastas 博士演講主旨很簡單,要大家創風氣之先,在各個崗位,各種場所宣揚和領導大家做綠色化學.如今地球昇溫加劇,讓綠色化學之觀念深植每位公民心中,變成一種本能,此其時也.



(綠色化學十二項原則及綠色工程十二項原則.翻攝自 Paul Anastas 幻灯片)

第三場大會演講(六月廿二日十二時二十至一時二十分)是由 Steven Webster 主講.



(Steven Webster)

Steven Webster 現職是 3M 資深副總裁,主管科技部門.他表示工業界要身體力行綠色化學,在 3M 奉行的三項原則是重新組合、替代和重新設計,一個口號是『污染是要付出代價的』.所有 3M 產品都照這些原則生產.他更舉例大家常用之貼紙(post it)已完全符合,紙是再生紙,膠可為生物所分解,所生產的貼紙不必再伐木,也不會污染環境.

第四場大會演講(六月廿二日下午四時三十至五時三十分)是由諾貝爾化學獎得主 Robert Grubbs 博士主講.



(Robert Grubbs)

在加州理工學院任教的 Grubbs 博士和 Richard R. Schrock(麻省理工學院)以及法國化學家 Yves Chauvin 以『The development of the metathesis method in organic synthesis』共同得到 2005 年諾貝爾化學獎..Grubbs 的演講著重於 metathesis 的應用.它是合成以互換(重新排列)的方式來產生新的分子(塑膠或藥)更有效率同時減少有害物質的產生,在藥學上尤其重要.



(以方塊舞交換舞伴比喻 metathesis 的機制. 翻攝 Grubbs 幻燈片)

第五場大會演講(六月廿三日上午八時至八時三十分)是由 John Tierney 主講。

Tierney 先生是麻塞諸塞州選出的國會議員,民主黨籍.他是國會中教育及勞工委員會成員之一,他談了一談他在改革教育立法上的努力,希望將來能多創造綠色化學的工作機會.



(John Tierney)

最後一場是大會主席 John Warner 主講.時間是六月廿三日下午十二時半.



(John C. Warner)

Warner 是綠色化學共同創立人之一,他和 Paul Anastas 共同寫了一本『Green Chemistry: Theory and Practice』,此書首次揭櫫了綠色化學十二項原則.Warner 博士在拍立得工作了一段很長的時間,1997 年他受聘麻州大學波士頓分校化學系.在那裡成立了世界第一個綠色化學博士學程.他也是麻州大學 Lowell 分校綠色化學課程的創立人.現在是他創立的 Warner Babcock 綠色化學研究所的董事長.

他演說內容和 Paul Anastas 相呼應.化學造就了這個世界,要救也要用化學,用綠色化學,希望以後的化學皆為永續,綠色一詞就不必再用.希望工界要自律.促進綠色化學要起而行,大家一起來.

## B. 口頭報告

共廿七個口頭報告議程,分四組同時進行.其中『教育』和『環境健康科學』各佔了三個,『十二項原則』,『能』,『仿生物系統』,『生物物質』,『企業學』,『合成及催化』,『鍍膜和高分子』和『藥劑學』各二個,『挑戰綠色化學總統獎得主的報告』,,『電子物質』,『永續設計觀念』,『供應鍊管理』,『為什麼政策對科學家很重要』,『分析化學』,和『量度及化學品管理』各一.這個會議參加人數雖少(註冊出席總人數:446),但議程仍包羅各領域.本人應邀在『教育』議程中報告了我國綠色教育之現況,其中包括高中、大學及研究所的課程.政府現行之節能減碳政策及努力以及民間團體(如中國化學會之『綠色/永續合成化學工作坊』)所做的工作.普遍獲得良好回響.無獨有偶的是一位在耶魯綠色化學中心工作的博士後(崔錚)在週三報告了『中國綠色化學教育之現況』.中國浙江大學成立了綠色化學暨工程研究所,從事多項研究如二氧化碳之固定、離子溶劑、防火聚合分子、再生原料等.其中許多具有地方的特性如竹的研究.

美國在綠色教育上的努力可以說是全面的,大學有綠色化學課程,社區有綠色化學計畫,如五大湖地區計畫,因為當地人非常恐懼五大湖因污染而變成死湖.熱心的大學生則自動到社區高中授課及辦活動.這和大同大學生工系創刊『綠能及綠色化學月刊』不謀而合.

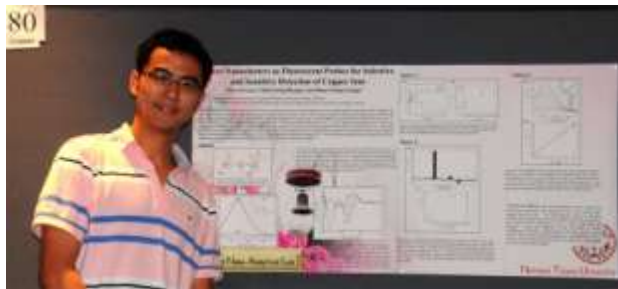


(中國出版的中文綠色化學書)

## C. 壁報展覽

時間為六月廿二日一時廿分至二時廿分,時間為一小時,約有二百個,時間雖短,但討論熱烈.筆者走馬看花也能看完.學生有競賽,最後 Tylisha M. Brown 的 Hydrothermal processing for production of bio-fuels from algal biomass 及 Frank Geilen 的 Selective conversion of biomass-derived carboxylic acids by homogeneous catalytic hydrogenation 得獎,

二人各得獎狀及美金 1000 元獎金。我國共有四篇論文分列於『能』(二篇)、『生物物質』及『合成及催化』，作者來自台大、台北科大及海洋大學。



(台大學生藍國毓和他的壁報)

D. 『第 15 屆挑戰綠色化學總統獎』頒獎典禮。

挑戰綠色化學總統獎頒獎典禮在六月廿一日下午五時半於雷根大樓舉行。離首都希爾頓地下車二站路,往返還算方便。

今年的得主有：

**學術獎** James C. Liao, UCLA

得獎的論文 Recycling carbon dioxide to biosynthesize higher alcohols



(James C. Liao)

**小型企業獎** LS9, Inc.

得獎的作品 Microbial production of renewable petroleum fuels and chemicals

**更永續之合成路徑獎** The Dow Company

得獎的作品 Innovative, environmentally benign production of propylene oxide via hydrogen peroxide

**更永續之反應條件獎** Merck & Co., Inc.

得獎的作品 Greener manufacturing of sitagliptin enabled by the evolved transaminase

**設計更永續之化合物獎** Clarke

得獎的作品 Natular larvicide: adapting spinosad for the next-generation mosquito control



(獎盃)

感想:

此會議規模雖小(參加人數不到 500 人)但內容豐富,三天相處可接觸到不同層次的人物,學到新的事務.

廠商及公司大力挹注財力,表現支持的熱情.



(部份贊助廠商)

會議幾乎固定在首都希爾頓開,此旅舍設備現代,僅離美國化學會一條街之距,因此很容易得到化學會人力支援.是一個成功的會議.



(美國化學會大樓)

建議事項:

A. 成立綠色化學研究所, B. 成立綠色化學國際分會, C. 出版中文綠色化學書籍

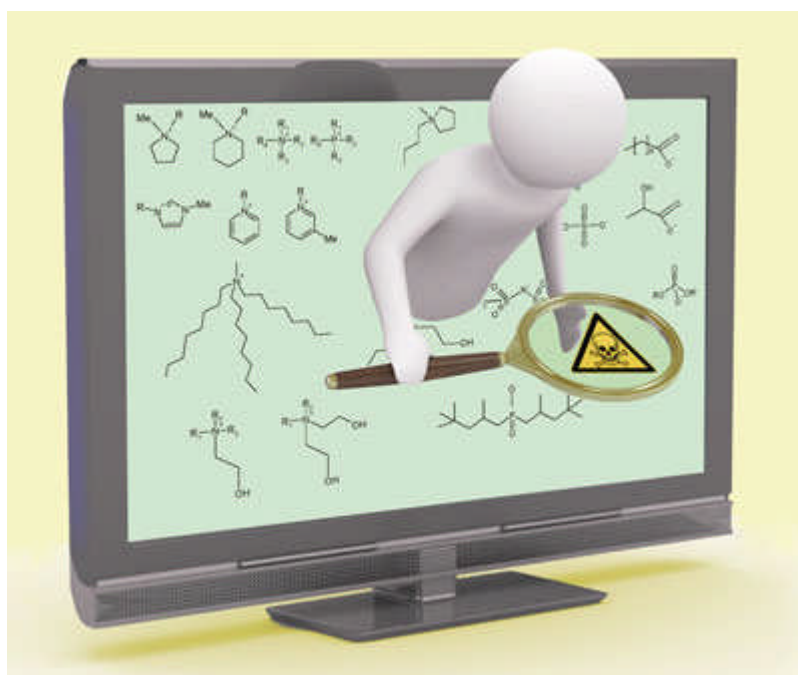
攜回資料

大會議程一本.

## 研究突破

### 即時洞察力：搜索綠色離子液體

Nicola Wood 以及 Gill Stephens 討論測試和預測離子液體毒性的可行方法。離子液體有各種應用，例如可以被作為綠色替代溶劑以取代傳統的工業生產過程中的溶劑。他們有低的飽和蒸氣壓和不易燃、不易爆，意謂他們目前在封閉的過程中減少危害或環境風險。不幸的是，第一代離子液體是建立在咪唑或吡啶陽離子基礎上，這可算是一般的有毒溶劑，有時甚至更糟。由於現在越來越多的應用中發現離子液體的蹤跡，例如電池、紡織品和化妝品，因此，透徹瞭解潛在的健康危害和對環境的影響是至關重要的。離子液體的優點在於結合不同陽離子和陰離子產生全新獨特的結構和性質。針對不同特定性能的溶劑應用，幾百萬可用的可用結構，是一個工程設計溶劑的很好機會。但它也造成了一個不同尋常的問題，即人工合成、鑑定和測試，似乎是有無限可能性，幾乎是不可能的任務。



查明數以百萬計的可能的結構去找出非毒性的離子液體是艱難的

最近發現無毒、可生物降解的離子液體越來越多了。無毒、可生物降解的這類離子液體是真正的綠色，因為他們對環境的影響很小。毫無疑問地，我們仍然需要探索更多的環保結構 - 新的挑戰是要找到它們，因為預測離子液體的毒性仍然是非常艱難。利用新高通量離子液體的篩選，加上現有的資料模型顯示結構與毒性關係，我們發現親脂性陽離子與毒性關聯性非常強烈。最近研究顯示，結構上改變陰離子也會對毒性造成非常重大的影響。但是，對於更多的結構進行生態毒

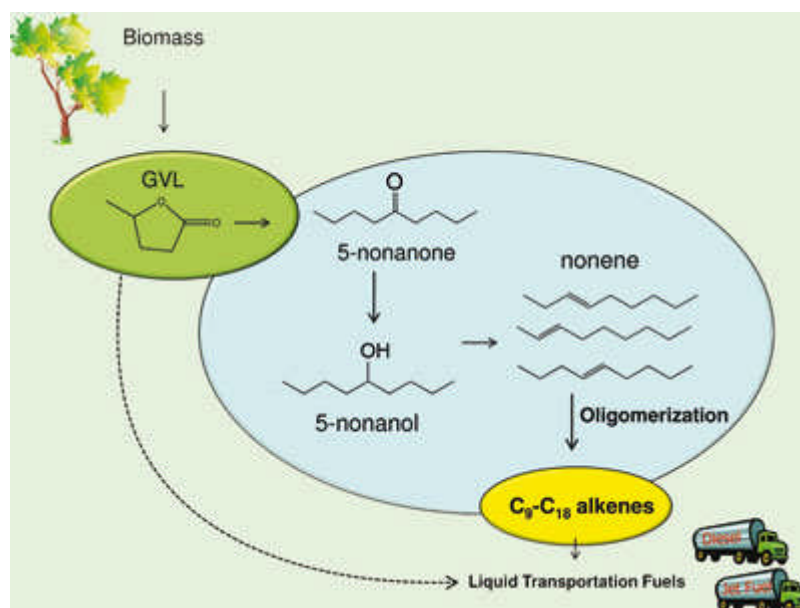
性測試是有必要的，唯有如此足夠的資料，才可以制定可靠的模型來預測毒性。在此期間，發現無毒離子液體的主要途徑，是依賴高通量合成與篩選。毒性的篩選需要以最大測試量、最小的成本、便利和最少的材料使用，以應付大量的結構設計。毒性篩選的方式有很多，每種測試搭配相映特定的生物體來進行。但是，不同的生物對不同的化學毒物反應不同，因此很多的補充試驗需要進行，以確定對環境可能造成的影響。最近開發出一個初步的詳細生態毒性測試電池，能夠進行高通量篩選，此最有前景的測試結果，是它可以隨著生物複雜性增加而以同一個等級來進行測試。市售細胞活力測試袋使用離子液體的體積較小，但可能很昂貴，需要專門的設備以閱讀的結果。最近，瓊脂擴散試驗，這一種被廣泛用於測試對抗微生物性，已被使用來測試離子液體毒性。這是非常容易使用，僅需要最少的微生物學方法經驗，儀器也很簡單。離子液體添加到濾紙盤然後轉移到已製備微生物細胞的培養皿。如果濾紙上環繞的一個區域是乾淨，這表示離子液體是有毒，此乾淨區的大小表示其毒性等級。這將有可能在合成化學實驗室中，使用這種簡單的測試。這將使人們除了獲得簡單毒性測試數據外，同時可以搭配傳統鑑定毒性方法，對新的離子液體初步進行測試。因此，它將可能成為離子液體的早期生態毒性測試中最有希望的方法，加快引進新的非毒性離子液體。總體而言，離子液體未來似乎是光明。該結構的多樣性是如此之大，就像任何其他化學品，有些是有毒的，有些是良性的。無毒離子液體就在某處，我們只需要找到它們。

來源：*Green Chem.* 06, April, 2010

## 來自生質能的噴射燃料

生質燃料在解決能源問題上更進一步了，這都感謝美國科學家研發的新製程。由於化石燃料資源繼續減少，因此我們更需要開發一個可再生資源生產燃料的新辦法。太陽能電池和氫燃料可以提供長期的解決方案，但最直接的方法是用生物燃料替代汽油。首先，第一代生質能：乙醇生物燃料和生物柴油已經表明這是可行的，但他們只能滿足運輸部門的能源需求的一小部分，而且這種能源的原料還與日益激烈的食用生物質競爭耕地。因此，第二代生質能來自於木質纖維生物能，這將不會影響全球糧食生產。但是到現在為止只被用作燃料的混合物，這意味著石油衍生烷烴仍是燃料主要來源。





生物質可以轉化為長鏈噴射燃料和柴油

James Dumesic 在美國 Wisconsin-Madison 大學和大學的同事開發出一種新工藝，生產來自乙醯丙酸的可再生液體燃料，它類似現有石油運輸燃料。Dumesic 將乙醯丙酸氫化成對  $\gamma$ -內酯，這也是作為一個混合乙醇汽油中的代替品。 $\gamma$ -內酯接著與 5-壬升級反應成液態烴燃料。C9 酮生產出 C9 烯烴混合物，Dumesic 利用多酸催化劑製備長鏈 C18 烯烴，經過氫化可作為燃料使用的噴射烯烴。Dumesic 的組成員之一 Jesse Bond 說，這項工作的重大意義在於，它是一種柴油範圍的碳氫化合物燃料（C18 的製備途徑所得的碳水化合物原料）。在西班牙的 Cordoba 大學的 Rafael Luque 也贊同這樣利用可再生能源的觀點，從烴低聚反應產生出不同的生質能將是一個有趣且有潛力的新方法。另外，他有興趣看看這個基於複雜烯烴混合以及其他柴油類燃料的過程如何發展。Bond 說：'未來成功的生物精煉戰略將依賴於生物量組分的有效率利用和創造性，以填補目前的石油需求滿足。如果乙醯丙酸和  $\gamma$ -內酯可以較低成本大量生產，將會是有很大潛力的技術。'

來源：Green Chem. 27, April, 2010、Green Chem., 2010, 12, 992

## 從生物煉製碳水化合物技術—美國能源部

一個利用高價值生物品製備低價值生物品的生物精煉廠，可以降低不可再生能源的使用，例如減少燃料消耗，但這工廠必須獲得必要的財政獎勵以刺激擴張。然而，對於除了選擇合適的產品，由精煉廠製備的投資組合是一個挑戰外，加上缺乏一個廣泛基礎的大量且有潛力目標的轉換技術。2004 年，美國能源部 (DOE)

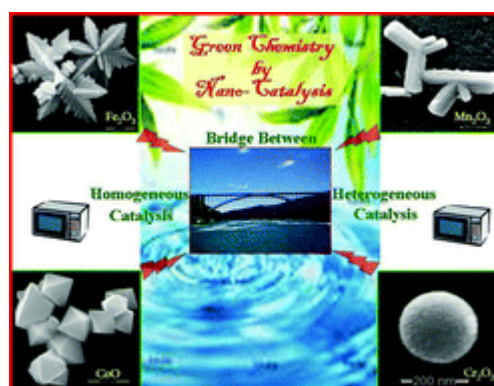
強調這些挑戰，包含從化學製程中選擇出可以結合鑑定來自於生物煉製技術研究的一小群化合物以及產品所需的技術。該報告的目的是為了促進合成這一來自於生物煉製技術研究群體的數量，或結構尚未在名單上的研究工作。6年以來，自從美國能源部開放研究報告，已使用生物煉製碳水化合物作為合成反應的起始物。這次審查使用類似的選拔方法，提供了一個潛在目標物的最新評估，和對技術的發展得到的某一化合物進行概述。這份名單提供了一個科技發展的動態指



來源：*Green Chem.*, 2010,12, 539–554

## 奈米催化下的綠色化學

奈米材料在許多不同領域都是重要的，從基礎研究到應用在各種電子、生化感測器、催化和能源。它們已經成為傳統材料的可持續的替代品，例如作為強大的高比表面積多相催化劑和催化劑載體。奈米大小的微粒增加了催化劑的活性組分暴露面積，從而提高反應物和催化劑之間的接觸和模仿大幅均相催化劑。該文的重點是奈米催化劑下的綠色化學發展，包括使用微波加熱奈米催化劑在水相良性反應，它提供了更大潛力非凡的協同效應。為了說明且證明型這個綠色和可持續方式的概念，該文中討論具有代表性的例子。



來源：*Green Chem.*, 2010,12, 743–754