



~~~去年深受好評的工作坊年底將重現江湖，之前錯過同仁不妨把握機會~~~

### 工作坊緣起

趙奕娣/甘魯生

工業革命以來，社會在生產-流通-消費-廢棄的循環過程中，『消費』(或需求)無疑地主宰整個過程，而『廢棄』是最不受重視，於是產生了公害的問題。目前有毒的物質雖然還未多到對人和生物有立即傷害，但它們遍佈全球已改變地球的環境，造成如暖化、酸雨、臭氧層的破壞等問題，如不儘快處理，終將影響人類及生物。近來氣候變化極端化應是前兆。綠色/永續化學所揭櫫的目標是先將地球受損之速度減緩，然後再企圖恢復以往之面貌。看來似不可行，其實是可以做到，今(2011)年 9 月 17 日日內瓦法新社轉電聯合國報告說是地球臭氧層停止變薄就是一例。因此當務之急是減少有毒物質及廢物之產生、減少資源之消耗、節能、物質再利用。這些耳熟能詳的說法對化學專業的人別具意義，因為化學家可以從『生產』這一步著眼。推廣綠色化學的目的就是要從『生產』的方向鼓舞所有化學系學生(亦可推廣到他系)認真思考我們的未來、我們的環境以及人類在目前生態系統的倫理與責任。由於人類生存環境之惡化，實施綠色化學迫在眉睫，凡具有綠色化學概念的個人和團體將有較高之競爭力。在中國化學會環境與化學委員會、國科會化學推廣中心的策劃下及中央研究院化學所趙奕娣號召下在去年初成立了永續/綠色合成化學工作坊，在學校體制外進行綠色化學的宣導。工作坊由資深化學專家(見講師名單)擔任講員，進行一天密集課程(課程見下段)和討論。期許能喚起化學專業人員及一般民眾對綠色/永續化學之覺醒。

### 講師(以姓氏筆劃為序)及課程:

甘魯生: 中央研究院化學研究所兼任研究員、前大同大學講座教授『綠色化學及環境化學』授課教師、綠色/永續化學網路資訊共享網『通訊』2011 值年編輯。講授『**永續性合成原則與指標**』。

周德璋: 中正大學化學/生物化學系榮譽教授、朝陽科技大學應用化學系教授。講授『**工業界綠色永續合成實例**』。

廖俊臣: 清華大學退休講座教授、中原大學化學系講座教授。講授『**觸媒反應新趨勢**』。

趙奕娣: 中央研究院化學研究所研究員、綠色/永續化學網路資源共享網發起人、永續化學合成工作坊發起人。講授『**綠色/永續化學的歷史、內涵、現狀與面臨的挑戰**』。

劉廣定: 台灣大學化學系名譽教授及兼任教授，『民生化學與永續發展』授課教師、中央大學化學系兼任教授『永續有機製備』授課教師。講授『**「非傳統」反應方法與溶劑**』及『**「非傳統」試劑與永續化學合成**』。

### 績效

第一次: 民國 99 年 2 月 1 日於台灣大學化學系松柏講堂。參與人數 124 人,包括工業界 75 人及教授 49 人(此次未對博士後/學生/助理開放)。

第二次: 民國 99 年 5 月 7 日於義守大學國際會議廳。參與人數 105 人,包括工業界 32 人、教授 22 人及學生與研究助理 51 人

第三次: 民國 99 年 12 月 3 日於台灣大學凝態中心演講廳。參與人數 137 人,包括教授 2 人、博士後 29 人,研究生與助理 56 人及大學生 50 人。

第四次: 預定民國 100 年 12 月 2 日於清華大學化學館舉行。網上報名

<http://gc.chem.sinica.edu.tw/workshop2011/>

參加 2010 年中國化學會年會壁報展覽。

授課內容已錄製成光碟片並上網(<http://gc.chem.sinica.edu.tw/workshop/notes.php>)。

### 評語及建議

- (1) Green Chemistry 包含許多領域，希望在未來能夠認識更多不同領域在 green chemistry 的工作。
- (2) 若往後能有 green chem. Conference 相信內容深度和故事都會更精彩。
- (3) 不錯的研討會，希望此種研討會可以多舉辦。
- (4) 此次講習會內容相當充實，讓對於綠色化學有相當程度的概念。
- (5) 如果可以的話，委員會主動至各大學演講效果應該會更好。
- (6) 中國化學會此次的講習相當好，講員們各學術專攻，各有所長，且能於自己的專業領域中提出獨特見解，盼望下年度能繼續辦理，期望永續合成之概念不僅落實校園更能推廣至工業界。
- (7) 希望這一個課程也能永續。
- (8) 讚，若多多推廣，應可使綠色化學更深植在眾人的心目中。

(9) 經過這次上課，得到了多新的概念與想法。如果綠色化學可以在大一就有概念，或是更年輕就有這概念，推廣效益應該會更大吧。

(10) So Good 往後可以多舉辦此類型專題演講。

我們希望有更多的朋友及專家們加入行列，廣為宣傳，讓工作繼續下去，但不希望永續，只有所有的化學都是綠色化學時，『綠色』二字將不再需要，工作坊也無存在之必要，共勉之。

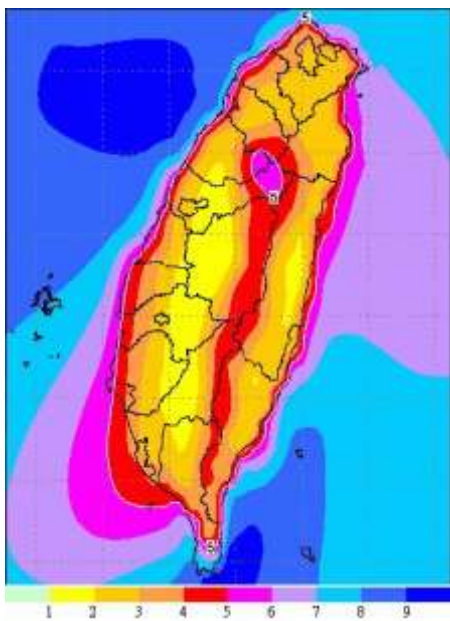
[\(回目錄\)](#)

石化燃料日益減少導至國際油價上升.溫室氣體大量排放造成氣候極端化.聯合國為落實溫室氣體排放工作在 1997 年 12 月制定京都議定書,並於 2005 年 2 月 16 日正式生效.其目標為全球工業化國家至 2012 年時必須將溫室氣體的排放總量必須低於 1990 年量之 94.8%.我國的溫室氣體總排放量年年成長.在 2005 年成長全球第一,約佔 1%.所以必須採取有效對策並積極尋找無污染之能源來替代是當急之務.風能即可開發能源候選之一.

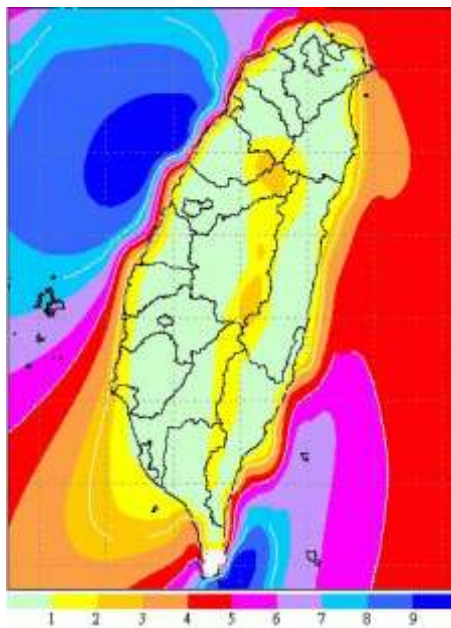
地球表面空氣因太陽輻射之不同而產生氣壓之高低,氣壓高的空氣流向氣壓低的地區而形成風.風吹動機械葉片可產生機械能,人類很早就利用風車來推動機械.丹麥人在 19 世紀建造第一個發電站,將機械能轉為電能.20 世紀的中期美國人將風力發電商業化.風力發電的造價低於火力發電,單機容量可隨實際需要而變動,維護容易等都是優點.至於不產生溫室氣體更是引人入勝之處.

中央大學大氣物理所受經濟部能源委員會所託進行台灣地區風力潛力研究.作為加速推動國內風力發電之應用.蒐集了 144 風力測站的資料後就全省各地離地 10、30 及 50 米的風力分佈圖,並模擬出 1996 - 2000 年台灣風場變化(註一).圖一是風速分佈圖.以離地 50 公尺之分佈圖為例,不難看出全省海岸皆有 5 至 6 級風(風速 8 至 14 公尺

/秒,



圖一：風速分佈圖,單位為級  
100W/m<sup>2</sup>



圖二：風能密度圖,單位為  
所在地

圖三：紅點表風車場

力量可折斷樹枝,西北外海及巴士海峽可高達 10 級(最大風速 24 公尺/秒,可拔起樹根).可見本省西部沿海由桃園到台南之風速皆可應用.除此之外地區之年風吹時數是另一考量,換句話說以同一部發電機而言風吹的時間愈長,發電愈多.即(風力機能發年發電量=風力機發電容量 x 每年可發電時間).台灣西部雲林以北海岸全年可達 3200 小時,以南降則到 2400 小時,澎湖高達 3900 小時.以上數據除以全年小時數即為風能密度.圖二示出 50 米高度之結果.凡密度高於 250W/m<sup>2</sup> 以上者皆有開發潛力.根據以上之分析不難看出現有之風能電場大都在西海岸,桃園至雲林一帶及澎湖(圖三).東部地區因颱風及地震頻繁,設發電廠成本較高,屏東/台東海岸落山風強但是垂直切落,觀測困難,加之地形複雜,也不宜設風力電廠(圖三).估計台灣陸地風力資源有 1590MW,海上 3200MW,共計 4790MW.

截至 2007 年底,台灣有風力發電 16 處,風車 155 座,總發電容量為 281.6MW,發電 7.6 億度,約佔該年用電量 0.4%.這幾年來在技術方面投入的廠商有東元(發電機系統組裝)、中鋼機械(塔架)、先進複材(葉片)、源潤豐(輪轂鑄件)、北儒精細(機械加工)、華城電機(變壓器)及星能(營建承包)等.台電公司為配合達成行政院的政策目標,已完成風力一期(核一、核三、大潭、大園觀音、台中電廠、台中港區、新竹香山)、二期發電計畫(彰濱工業區(I)、雲林麥寮、四湖、林口),且三期發電計畫(彰化王功、彰濱工業區(II)、大潭(II)、湖西、金門金沙)也陸續完成中,希可達 340MW.英華威公司 350MW.其它各地零星約 176MW.估計可佔總發電量 2.5%.不過在機組方面仍進口.塔架照原圖施工,成本亦高.以及離岸設備成本及技術均高仍是發展風力發電之瓶頸. [\(回目錄\)](#)

註：圖一及圖二摘自中央大學大氣物理所網站(<http://www.atm.ncu.edu.tw/93/wind/main.asp>);圖三及數據均摘自工業研究院報告(<http://www.taiwangreenenergy.org.tw/files/Activity/200712914132.pdf>);

<http://blog.yuntech.edu.tw/userfilev4/20770/20081202%E5%8F%B0%E7%81%A3%E9%A2%A8%E5%8A%9B%E7%99%BC%E9%9B%BB%E7%99%BC%E5%B1%95%E7%8F%BE%E6%B3%81%E8%88%87%E6%9C%AA%E4%BE%86v4.pdf>).

中央研究院 化學研究所 甘魯生

John C. Warner 博士在麻州州立大學波士頓校區得到學士學位,主修化學,之後至普林斯頓大學深造



得到了醫藥化學碩士及博士學位(1988).在畢業之前拍立得股份有限公司來電高薪邀請出任該公司職掌新領域/產品開發研究,並未規定任何題目. Warner 博士於是找該公司工廠負責人看有什麼可以幫忙的,因緣際會將一複雜且需用大量有機溶劑及能量的反應簡化成一鍋反應,溶劑也改為無害的水.那時綠色化學正在萌芽,他想他這個反應正是綠色化學一個範例,自然而然對找尋替代產生廢物、耗能、消耗溶劑的反應產生莫大興趣.九年之後(1997)受邀回母校麻大波士頓校區化學系任教授(至 2003,最後三年出任系主任),在那裡成立了破天荒的『綠色化學』博士學位.這是因為以往的環境保護著重於事後清理工作,而綠色化學的精義是在源頭上防止廢物或有毒產品的產生.Warner 博士和 Paul Anastas 合著之 *Green Chemistry: Theory and Practice* 一書於 1998 年出版,揭櫫了『綠色化學 12 項原則』,帶動了設計較『綠色』(即乾淨)的化學反應替代原有之複雜、廢物(或副產物)多、耗能或產生有毒產品之反應.啓發了環

境保護及開闢永續能源的觀念,奠定了和 Anastas 共享『綠色化學』之父的美譽.同時也在麻大 Lowell 分校成立綠色化學中心(1997 - 2003).2004 年 Warner 博士轉至該校任教(至 2007).同一時也出任綠色化學研究所(Green Chemistry Institute,現屬美國化學會)主任.Warner 博士的研究工作包括了半導體設計、可被生物分解塑膠、個人保健品及耐光照聚合物,他有 100 篇以上論文、專利及書籍.出任 *Green Chemistry Letters and Reviews* 主編及 *Organic Preparations and Procedures International* 副主編. Strategic Environmental Research and Development Program (SERDP)及美國國防部科學顧問委員.美國環保署總統獎的推手.

Warner 博士接受了許多政府及民間機構頒發獎項,其中有 2002 年被美國化學東北分會選為傑出化學家,2004 年得到美國總統科學指導卓越獎,2008 年得到 Council of Science Society 科學領導總統獎,並被 ICIS 組織譽為對全球化學工業最有影響力之一.今(2011)年被美國化學會選為會士.

2007 年 Warner 博士和 Jim Babcock 及 Bill Kunzweiler 創立了 Warner Babcock 綠色化學研究所,出任所長(president)、技術組主任並兼董事(董事長是 Jim Babcock 而 Bill Kunzweiler 掛名策略顧問).該所設在美國麻州 Wilmington 市(波士頓西北近郊).實驗室空間有 20,000 平方呎(約 560 坪).配有先進儀器.研究所的宗旨在於在設計上精益求精,在商業上要成本效率,在環境上要安全的化學品.科學家及工程師的專長涵蓋以下領域:

Synthetic Organic Chemistry

Analytical Chemistry & Materials

Characterization

Polymer Chemistry & Engineering

Physical Chemistry

Medicinal Chemistry

Process Chemistry

Organometallic Chemistry

Bioorganic Chemistry

Biochemistry

Biotechnology

Biomedical Engineering

Tissue Engineering

Plastics Engineering

Electrochemistry

Materials Science & Engineering

Toxicology

Environmental & Regulatory

Pharmacology

可說是人才濟濟,該所能充分利用這些專長和以下之工業領域

Biotechnology

Cosmetics & Personal Care

Prods

Formulated Products

Advanced Materials

Specialty Chemicals

Medical Devices

Electronics

Renewable Energy (Solar)

Paints & Coatings

建立長期合作關係,該所旗下的科學家及工程師專注於提供無毒性、對環境無害及有助於社會的永續生存各項解決之道,研究之目標是能有效運用成本及比目前現有更為優良的方法,Warner Babcock 研究所告訴我們綠色化學不再是事後補救的賠本生意,而是化學工業將來依賴的對象.

[\(回目錄\)](#)

上期討論了原子經濟,這個這是在設計良性化學反應的入門要件.這一關過之後就要對產品本身及反應(製造)過程也要加以考慮.它們的指標叫環境因子,簡稱E-因子.它在1992年由荷蘭Delft大學R. A. Sheldon教授所提出(註一),它的意義很直接了當:反應後產物和反應中所有廢物之比.

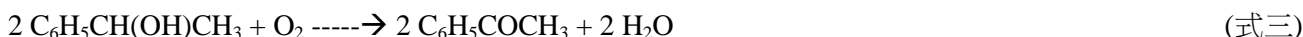
$$E\text{-因子} = (\text{廢物總重量})/(\text{產品總重量}) \quad (\text{式一})$$

一個反應或生產程序所產生的廢料自然愈少愈好,所以最理想的E-因子為0.數字愈大愈糟.試以1-phenyl ethanol 氧化成1-phenyl ethanone的二種反應來說明:

一、以氧化鉻氧化



二、以催化劑氧化



式二中生成物為3分子C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COCH<sub>3</sub>,共[(12x6+1x5+12+16+12+1x)x3=]360單位.廢物為Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>,及6分子水共計(52x2+[32+16x3]x3+ [1x2+16]x6=)452.

以氧化鉻氧化(式二)之E-因子 = 452/360 = 1.26

同理之,以催化劑(式三)之E-因子 = (18x2)/(120x2) = 0.15 (催化劑量少不計入)

回頭再看原子經濟,式二和式三分別是44%及87%.由這些數據看來原子經濟和E-因子是相互呼應的.原子經濟值高的E-因子則低.但是實際E-因子之計算要複雜的多,上述之計算是假設反應完全,反應不完全的反應物也算是廢物.所以計算實際的E-因子要比計算原子經濟要複雜得多.

副產物的性質也要納入考慮.式二反應的副產物是硫酸鉻.鉻對人體健康有害,硫酸是強酸.所以硫酸鉻對環境的影響一定要比同重量的氯化鈉要高.因此要求得E-因子真正的影響要依各反應之性質不同加以修正,修正之因子(environmental quotient, QE)大小以統計歸納而定.比如前述之氯化鈉之QE為1,重金屬則在100以上才能反映真實情形.

廢物的量也要考慮.如果上述之氯化鈉每年產量(比如說10萬噸以上)變成處理上的難題時, QE之值就要上昇.原子經濟也未考慮到反應溶劑的應用.通常處理溶劑的方法是蒸餾後回收,如果反應用需二種或二種以上之溶劑,它們會交叉污染,回收困難.也就成了增加E-因子之因素.由於人們對化學廢棄物污染的警覺,E-因子之計算法也跟著修正.Sheldon教授將式一修改來反應出實際情形(註二).

$$(\text{廢物總重量}) \times (\text{嚴重性})/(\text{產品總重量}) \quad (\text{式四})$$

式四中之嚴重性就是要分辨出廢物是氯化鈉和硫酸鉻之不同.Sheldon建議嚴重性之量法是可掩埋的有害物質為10,可燃燒者為4,可掩埋之無害廢物為2,如果副產物是水,而經處理再利用者為0.5.E-因子之值為0.4、6、50或>200分別為理想、可接受、值得注意或立刻改善的指標.

下表是各化工業界E-因子之估算值

| 化學工業  | 廢物年產量(噸)                          | E-因子     |
|-------|-----------------------------------|----------|
| 煉油業   | 10 <sup>6</sup> - 10 <sup>8</sup> | 0.1      |
| 大宗化學品 | 10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup> | 1 - 5    |
| 精細化學品 | 10 <sup>2</sup> - 10 <sup>4</sup> | 5 - 50   |
| 藥物    | 10 - 10 <sup>3</sup>              | 25 - 100 |

這表可能顛覆了大多數人的印象.看起來髒兮兮的煉油業E-因子出奇的小,這表示它的產品可能不好看(如瀝青)但都有用.相反的製藥業產生了大量的廢物.因此自有E-因子的觀念以來給製藥業帶來了大震撼,以往生產者(如藥廠)的訴求是增產,降低成本.自從產生E-因子的觀念之後,政府及一般大眾很容易評估產品對環境的衝擊.迫使業者從新檢視製造過程,摒棄對環境不良之方法.更獎勵研發,尋找新途徑.不但降低了E-因子,也製造了工作機會.於是近年來美國大藥廠Eli Lilly, GlaxoSmithKline, Pfizer, Merck, AstraZeneca, Schering-Plough and Johnson & Johnson等都有屢傳佳音(註三),令人鼓舞.但從大環境來看仍顯然不足.希有更多的人力和物力投入.

註一: R. A. Sheldon, Chem. Ind. (London), 1992, 903-906.

註二: Roger A. Sheldon, Chem & Ind., 7-Dec-1992, pg. 903; Roger A. Sheldon, Chem. Commun., 2008, 3352-3365.

註三: 請參閱『周德璋:工業界綠色永續合成實例』( <http://gc.chem.sinica.edu.tw/workshop/notes.php> )

推薦閱讀: The E Factor: fifteen years on, R. A. Sheldon, Green Chemistry, 2007, 12, 1273-1283.

[\(回目錄\)](#)

新聞剪輯

## 成大產學合作彰濱外海打造風力電廠

成功大學能源中心、水工所、金屬工業中心和永傳能源公司等 4 個單位，昨天簽署〈離岸風力產學研究合作協議書〉，將以彰濱外海的福海風場做產學合作平台，發展離岸風力，開發再生能源。

簽約儀式由成大能源科技與策略研究中心主任吳文騰、水工試驗所長陳陽益、金屬工業研究發展中心處長黃士宗和永傳能源公司總經理林鑫堉等人共同簽署。

吳文騰說，經濟部能源局今年 9 月公佈「風力發電離岸系統示範獎勵辦法」，將獎勵兩座裝置容量大於 100-200 百萬瓦 (MW) 的示範風場，預計 2015 年前完成 2 座、共 4 支離岸示範機組。林鑫堉表示，經評估彰濱外海的福海風場，是國內最好的離岸風場，該公司希望提供產學研合作平台，打造國內第一座離岸風力發電廠。台灣海峽的離岸風場，因特殊地形「狹管效應」使海上風力強勁穩定，可規劃更多大型風場。

以福海風場為例，預計每年可以發電 3200 到 3600 小時，一座機組 200MW，一年可發電 6 億 4 千萬度，以每個家庭一個月 410 度的用電量計算，一年大約可提供 13 萬用戶使用，而且離岸風場的發電效率較陸上風場為佳，因此每 1MW 的減碳量也較高約為 2000 噸，相當於每年可減碳 40 萬噸。《聯合新聞網》(2011/09/24)

## 大同、中興電 搶攻風力發電

東元、大同及中興電工三家機電廠，積極卡位風力發電市場，大同結合自家重電事業，5 月起先後在台東、嘉義、桃園及澎湖等地完成數 10 支 1.50KW 至 15KW 小型風力發電機建置，並打算進軍日本、印度及東南亞等海外市場。

東元第 1 支在中壢廠自行組裝的 2MW 大型風機，已中國大唐新能源位於內蒙霍林河風場完成安裝及測試，5 月底更以 2MW 大型風機，拿下越南平順省順寧 30 支風機訂單，首批 16 支準備 11 月份出貨，剩下 14 支也會在明年年初交貨。東元現也與中國大唐新能源談妥大陸河北省 150 支 2MW 大型風機訂單，最快明年第 3 季出貨。

中興電工主管表示，中興電工在風力發電布局是以台電為主，已將 12 支 2.3MW 大型風機交給台電，其中 10 支 2.3MW 裝置在彰化王功、另 2 支安裝在台中大潭工業區，還有 6 支 0.9MW 風機也交由台電安裝在澎湖，接下來，中興電工打算爭取台電明年在澎湖的龍門及講美等地安裝至少 10 支 3MW 大型風機的商機。

台灣中小型風力機發展協會統計，2009 年台灣小型風力機產值 1.5 億元、出貨量 4,167 部；2010 年產值預估 3.3 億元，出貨倍增至 10,031 部，2011 年產值可倍數成長至 17.5 億元，出貨 4.7 萬部，未來發展願景是全球第 3，每年創造逾千億元的產值。

大同主管表示，大同今年 4 月間與西班牙 SONJYO ENERGY 簽約取得台灣地區代理權後，除在關係企業綠能科技進行測試外，也在台灣的台東、嘉義、桃園及澎湖等地完成數 10 支 1.50KW 至 15KW 小型風機安裝，目前正與日本、印度及東南亞國家廠商洽談，打算打開當地的電力及再生能源市場，建置從 1.5KW 至 15KW 等不同規格的小型風力發電機。(中時電子報 9 28 2011)

## 南澳將建世界最大風力電廠

風力發電巨頭 Suzlon Energy 澳洲分公司近日決定投資 13 億於 Ceres Project，若能通過管理規劃及環境等部門的批准，將在南澳距 Ardrossan 西南部 20 公里的 Yorke Peninsula 興建 180 台渦輪機的風力電廠，生產 600 兆瓦特的電力，成為世界最大的風力發電廠。每年並減少約 250 萬噸的 CO<sub>2</sub> 排放。目前該公司正努力與相關社區參予計劃及環評方案，希望在 2015 年前完成。(澳洲日報 2011/09/01，駐澳科技組提供)

## 光能自營細菌不間斷分泌乙醇

總部設在美國麻省劍橋的 Joule Limited(註一)今(2012)年 7 月 26 日宣佈用光能自營 *Helioculture*<sup>TM</sup> 細菌能產生乙醇兩項專利(註二)。這兩項專利涵蓋了微生物光以合作用生產乙醇之能力。有異於用纖維素或其他的生質體發酵得到葡萄糖(註三)，Joule Limited 提供了以微生物連續分泌乙醇平台。其中原料二氧化碳佔 90%。因此不需其他原料。Joule Limited 在以日光能生產液態燃料技術上相當先進。在任何可代替石化燃料的產量、生產力及成本效率的研究成果卓越。在即有的基礎上 Joule Limited 估計在每英畝每年最高可生產 25,000 加侖，10 倍於以纖維素發酵，100 倍用玉米來製造乙醇之量。而且只要捕獲陽光，不需消耗食用農作物，排擠農地及淨水等缺點。再者，除去了需要原料的疑慮之後，因此也免除了農作物收成不穩定之困擾(註四)，也免除了耗能的發酵及水解過程。所以成本大為降低。Joule Limited 估算若大量生產，每加侖乙醇約值美金 60 分(約 18 元)。在需求乙醇日益高漲的時代，Joule Limited 明確提供了新的解套途徑。

[\(回目錄\)](#)

註一: Joule Limited 網站 [www.jouleunlimited.com](http://www.jouleunlimited.com)。

註二: [U.S. Patent #7,968,321](#) (2012 年 6 月 28 日通過)及 [U.S. Patent #7,968,321](#) (2012 年 7 月 19 日通過)。請自行利用超連結作進一步瞭解此二項專利之內容。 註三:再發酵成乙醇。 註四:這是以農作物生產燃料之最大隱憂。



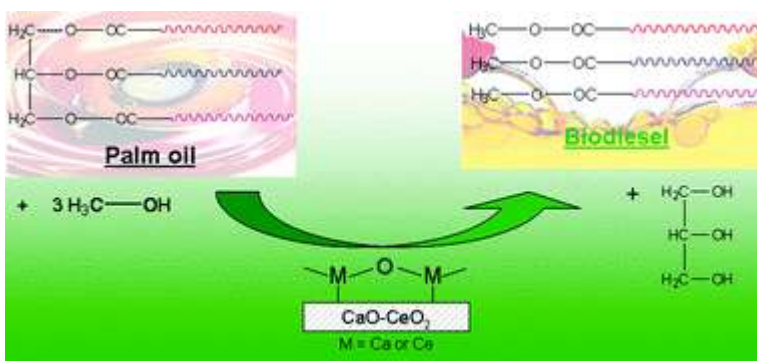
## 1. Industrial biotechnology—the future of green chemistry?



The scope and limitations of industrial biotechnology are discussed in its contribution towards greener chemistry.

**特點:** 生物催化劑總結了綠色化學的關鍵物質-生物催化劑之優點和缺點.以克服用生物催化劑的障礙來闡述如何改良及推廣用途.再舉工業界利用微生物和酶改造了製實例並加以評估.最後討論了以生物催化劑在還原胺及烯之不對稱氫化的未來趨勢.

**出處:** 10.1039/C1GC15579B

2. An active and stable CaO–CeO<sub>2</sub> catalyst for transesterification of oil to biodiesel

A CaO–CeO<sub>2</sub> catalyst was used as an active and stable catalyst to effectively transesterify oil and methanol to biodiesel with excellent durability.

**特點:** CaO和CeO<sub>2</sub> 可以簡單之凝膠共同沉澱法合成.其中以1比1的成份效果最好.可用18個循環而無損催化油及甲醇轉脂化成生物之活性.滲入生成物之機率低,10循環之後低於5ppm.本篇研究結果表示CaO–CeO<sub>2</sub>是一很成功之綠色催化劑.

**出處:** DOI: 10.1039/C1GC15596B

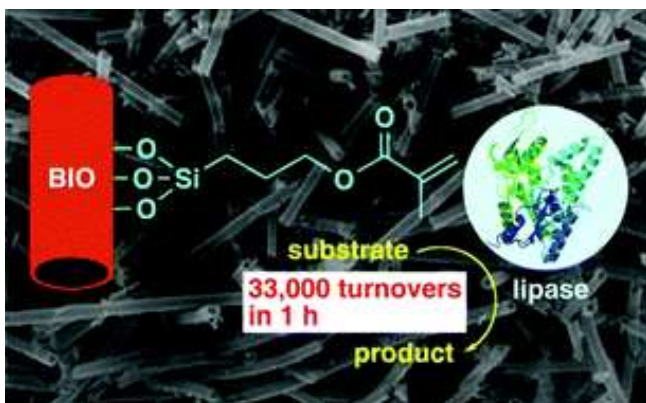
3. Pyrolysis oils from CO<sub>2</sub> precipitated Kraft lignin

Pyrolysis of pulping liquor lignins, precipitated by CO<sub>2</sub> (pH 10.5 and 9.5), resulted low gas formation, increased bio-oil yields (~40%), low (~150 g mol<sup>-1</sup>) molecular weights, increase in aliphatic carbon and decrease in oxygen content. This supports the utilization of these oils as liquid biofuels.

**特點:** 本篇闡述以CO<sub>2</sub>來中和伴隨硫酸沉澱下來的木質素.pH由原來的3轉換到9.5以上.在此情況下裂解的木質素氣體的產量少而生物油的產量高.

**出處:** 10.1039/C1GC15818J

## 4. Highly active lipase immobilized on biogenous iron oxide via an organic bridging group: the dramatic effect of the immobilization support on enzymatic function

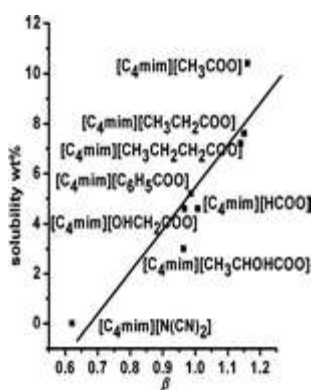


The biogenous iron oxide (BIO) from *Leptothrix ochracea* was transformed to an organic–inorganic hybrid support to prepare an excellent immobilized enzyme showing high catalytic performance.

**特點:** 鐵氧化細菌*Leptothrix ochracea*, 能產生生物均勻之氧化鐵(BIO),將之加熱處理後得到磁性物質(m-BIO).本篇闡述以m-BIO和3-methacryloxypropyltrimethoxysilane製成脂肪分解酶的固體支撐物.有固體支撐的脂肪分解酶顯著的增加了催化活性

**出處:** 10.1039/C1GC15877E

## 5. Influence of anionic structure on the dissolution of chitosan in 1-butyl-3-methylimidazolium-based ionic liquids

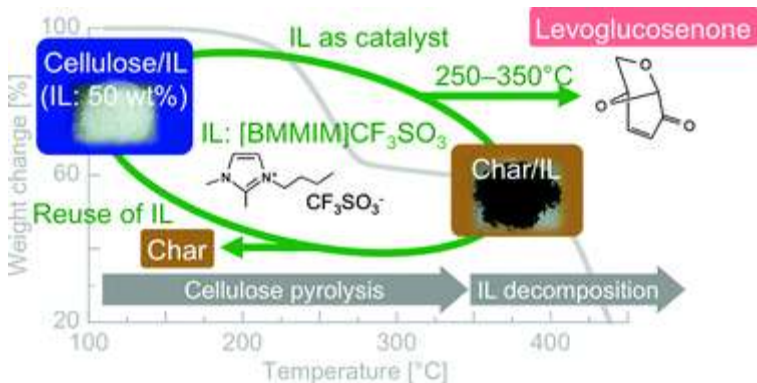


The solubility of chitosan increases almost linearly with increasing hydrogen bond accepting ability of the ILs.

**特點:** 高度結晶的甲殼素對水及有機溶劑的溶解度均低.本篇報導了甲殼素在下列離子溶劑[C<sub>4</sub>mim][HCOO], [C<sub>4</sub>mim][CH<sub>3</sub>COO], [C<sub>4</sub>mim][CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>COO], [C<sub>4</sub>mim][CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COO], [C<sub>4</sub>mim][HOCH<sub>2</sub>COO], [C<sub>4</sub>mim][C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COO], [C<sub>4</sub>mim][CH<sub>3</sub>CHOHCOO]及[C<sub>4</sub>mim][N(CN)<sub>2</sub>] 的研究.結果顯示甲殼素的溶解度隨離子溶劑的氫鍵接受能力成正比.

**出處:** 10.1039/C1GC15703E

## 6. Efficient levoglucosenone production by catalytic pyrolysis of cellulose mixed with ionic liquid

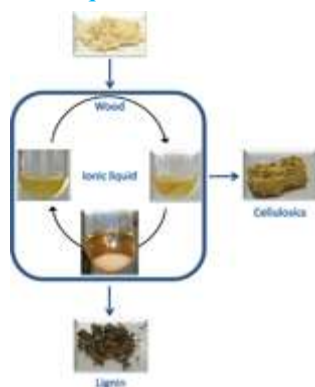


An ionic liquid–reusable catalyst for pyrolysis of cellulose to produce levoglucosenone, not used as a solvent.

**特點:** levoglucosenone,一種重要的製藥物質.美中不足的是它不是裂解纖維素的主產品.這篇報導了如果製解反應在離子溶劑 1-butyl-2,3-dimethylimidazolium triflate ionic liquid (IL), 混合下進行,levoglucosenone有高的產量.

**出處:** 10.1039/C1GC15975E

## 7. Extracting wood lignin without dissolving or degrading cellulose: investigations on the use of food additive-derived ionic liquids

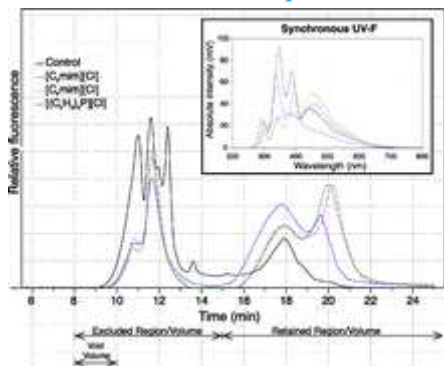


We report on a class of food-additive derived ILs with the ability to dissolve lignin but not wood cellulose. This task-specific behaviour allows us to extract and isolate wood lignin while retaining the crystalline integrity of the cellulosic-rich residues.

**特點:** 組成植物的纖維素、半纖維素及木質素各有用途.但目前的分離方法對環境不利是缺點.這篇研究使用食物添加物製造之離子溶劑來分離木質素的各種條件如抽取時間、溫度、含水量、原料木顆粒大小、原料大種類、離子溶劑之正離子種類及溶劑之組成等.

**出處:** 10.1039/C1GC15671C

## 8. The effect of ionic liquid cation and anion combinations on the macromolecular structure of lignins



The reduction in the molecular weight of lignins, when dissolved and thermally treated in ionic liquids, is strongly influenced by the type of IL anion.

**特點:** 本篇發現木質素之肢解(即使分子量變小)程度和離子溶劑之負離子有關.若用咪唑為正離子時,其負離子為硫酸根為最大,磷酸根為最小,其他為乳酸>醋酸根>鹽酸根.

**出處:** 10.1039/C1GC15543A

[\(回目錄\)](#)

[Shaped RuO<sub>2</sub>/SnO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Catalyst for Large-Scale Stable Cl<sub>2</sub> Production by HCl Oxidation](#)

Cecilia Mondelli, Amol P. Amrute, Frank Krumeich, Timm Schmidt, Javier Pérez-Ramírez

[Nanostructured Cu/TiO<sub>2</sub> Photocatalysts for H<sub>2</sub> Production from Ethanol and Glycerol Aqueous Solutions](#)

Tiziano Montini, Valentina Gombac, Laura Sordelli, Juan José Delgado, Xiaowei Chen, Gianpiero Adami, Paolo Fornasiero

[The Heck Reaction of Allylic Alcohols Catalyzed by Palladium Nanoparticles in Water: Chemoenzymatic Synthesis of \(\*R\*\)-\(-\)-Rhododendrol](#)

Alberto Boffi, Sandro Cacchi, Pierpaolo Ceci, Roberto Cirilli, Giancarlo Fabrizi, Alessandro Prastaro, Sandra Niembro, Alexandr Shafir, Adelina Vallribera (以上發表於 **ChemCatChem**)

[A Quantitative Electron Tomography Study of Ruthenium Particles on the Interior and Exterior Surfaces of Carbon Nanotubes](#)

Heiner Friedrich, Shujing Guo, Petra E. de Jongh, Xiulian Pan, Xinhe Bao, Krijn P. de Jong

[Hydrolysis of Cellulose into Glucose by Magnetic Solid Acid](#)

Da-ming Lai, Li Deng, Jiang Li, Bing Liao, Qing-xiang Guo, Yao Fu

[Activation of Hematite Nanorod Arrays for Photoelectrochemical Water Splitting](#)

Rachel Morrish, Mahfujur Rahman, J. M. Don MacElroy, Colin A. Wolden (以上發表於 **ChemSusChem**)

[Grignard-Type Arylation of Aldehydes via a Rhodium-Catalyzed C—H Activation under Mild Conditions](#)

Luo Yang, Camille A. Correia, Chao-Jun Li

[Recent Advances in Palladium-Catalyzed Cascade Cyclizations](#)

Tjøstil Vlaar, Eelco Ruijter, Romano V. A. Orru

[Asymmetric Aza-Morita–Baylis–Hillman-Type Reactions: The Highly Enantioselective Reaction between Unmodified  \$\alpha,\beta\$ -Unsaturated Aldehydes and \*N\*-Acylimines by Organo-co-catalysis](#)

Sylva Číhalová, Paweł Dziejczak, Armando Córdova, Jan Veselý (以上發表於 **Advances Synthesis & Catalysis**)

[Nanocomposites of Ag<sub>2</sub>S and Noble Metals](#)

Jun Yang, Jackie Y. Ying

[Cooperative Transition-Metal and Chiral Brønsted Acid Catalysis: Enantioselective Hydrogenation of Imines To Form Amines](#)

Kathrin Junge, Matthias Beller (以上發表於 **Angewandte Chemie IE**)

[Synthesis of Primary Amines from Secondary and Tertiary Amines: Ruthenium-Catalyzed Amination Using Ammonia](#)

Sebastian Bähn, Sebastian Imm, Lorenz Neubert, Min Zhang, Helfried Neumann, Matthias Beller

[Squaramides: Bridging from Molecular Recognition to Bifunctional Organocatalysis](#)

José Alemán, Alejandro Parra, Hao Jiang, Karl Anker Jørgensen (以上發表於 **Chemistry – A European Journal**)

[Nickel-Catalyzed Allylic Substitution of Simple Alkenes](#)

Ryosuke Matsubara, Timothy F. Jamison

[Cooperative Activation of Alkyne and Thioamide Functionalities; Direct Catalytic Asymmetric Conjugate Addition of Terminal Alkynes to  \$\alpha,\beta\$ -Unsaturated Thioamides](#)

Ryo Yazaki, Naoya Kumagai, Masakatsu Shibasaki (以上發表於 **Chemistry – An Asian Journal**)

[Organocatalyzed \*Michael\* Addition of Aldehydes to Nitro Alkenes – Generally Accepted Mechanism Revisited and Revised](#)

Krystyna Patora-Komisarska, Meryem Benohoud, Hayato Ishikawa, Dieter Seebach, Yujiro Hayashi

[Palladium Nanoparticles on Graphite Oxide as Catalyst for \*Suzuki–Miyaura\*, \*Mizoroki–Heck\*, and \*Sonogashira\* Reactions](#)

Luigi Rumi, Gil M. Scheuermann, Rolf Mülhaupt, Willi Bannwarth(以上發表於 **Helvetica Chimica Acta**)

[Synthesis of Ultrafine Mesoporous Tungsten Carbide by High-energy Ball Milling and Its Electrocatalytic Activity for Methanol Oxidation](#)

Chunan Ma, Zhaoyang Chen, Fengming Zhao (以上發表於 **Chinese Journal of Chemistry**)

[Asymmetric oxidation of sulfides with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> catalyzed by titanium complexes of Schiff bases bearing a \*dicumenyl salicylidenedyl unit\*](#)

Ying Wang, Mei Wang, Lin Wang, Yu Wang, Xiuna Wang, Licheng Sun (以上發表於 **Applied Organometallic Chemistry**)

[Niobium oxide solid catalyst: esterification of fatty acids and modeling for biodiesel production](#)

Jussara de Araújo Gonçalves, André Luis Dantas Ramos, Layla L. L. Rocha, Anderson Kurunczi Domingos, Robson S.

- Monteiro, José Sotolongo Peres, Nelson C. Furtado, Carlton A. Taft, Donato A. G. Aranda  
[Fundamental properties of \*N\*-alkenylaziridines—implications for the design of new reactions and organocatalysts](#) Matthew R. Siebert, Dean J. Tantillo (以上發表於 **Journal of Physical Organic Chemistry**)
- [Comprehensive Investigation of Catalyst Structure and Polymerization Conditions for Chain Branching in Ethylene Polymerization with Phillips-Type Catalysts](#) Kiwamu Tonosaki, Toshiaki Taniike and Minoru Terano  
[Mathematical Modeling of the Microstructure of Poly\(propylene\) Made with Ziegler-Natta Catalysts in the Presence of Electron Donors](#)  
Ahmad Alshaiban and João B. P. Soares (以上發表於 **Macromolecular Reaction Engineering**)  
[Ni-Catalyzed Polymerization of Poly\(3-alkoxythiophene\)s](#)  
Karlien Van den Bergh, Julien De Winter, Pascal Gerbaux, Thierry Verbiest, Guy Koeckelberghs
- [Bismuth-Triflate-Catalyzed Polymerizations of  \$\epsilon\$ -Caprolactone](#) Mohammed Lahcini, Hicham Qayouh, Takao Yashiro, Steffen M. Weidner and Hans R. Kricheldorf (以上發表於 **Macromolecular Chemistry & Physics**)
- [Fluorine Interactions in a Post-Metallocene Titanium Catalyst: An ab initio Study](#)  
Vincenzo Villani and Gaetano Giammarino (以上發表於 **Macromolecular Theory & Simulation**)  
[Comprehensive Polymerization Model for Fischer-Tropsch Synthesis](#)  
Antonio B. Fontenelle Jr., Fabiano A. N. Fernandes  
[TPD-TG-MS Investigations of the Catalytic Conversion of Glycerol over  \$\text{MO}\_x\text{-Al}\_2\text{O}\_3\text{-PO}\_4\$  Catalysts](#)  
Wladimir Suprun, Michal Lutecki, Helmut Papp (以上發表於 **Chemical Engineering & Technology**)  
[Chiral Metal-Organic Frameworks and Their Application in Asymmetric Catalysis and Stereoselective Separation](#) Georg Nickerl, Antje Henschel, Ronny Grunker, Kristina Gedrich, Stefan Kaskel (以上發表於 **Chemie Ingenieur Technik**)  
[Transition Metal-Catalyzed Formation of N-Heterocycles via Aryl- or Vinyl C–H Bond Amination](#)  
Benjamin J. Stokes, Tom G. Driver  
[Sequential ATRA/Reductive Cyclopropanation Reactions with a Ruthenium Catalyst in the Presence of Manganese](#) Mariano A. Fernández-Zúmel, Charlotte Buron, Kay Severin (以上發表於 **European Journal of Organic Chemistry**)  
[Atom Transfer Radical Reactions as a Tool for Olefin Functionalization – On the Way to Practical Applications](#)  
José María Muñoz-Molina, Tomás R. Belderrain and Pedro J. Pérez  
[Bifunctional Mesoporous Silica Catalyst for C–C Bond Forming Tandem Reactions](#)  
Krishna K. Sharma, Ankush V. Biradar, Sayantani Das and Tewodros Asefa (以上發表於 **European Journal of Inorganic Chemistry**)  
[Highly practical amino acid and alkaloid synthesis using designer chiral phase transfer catalysts as high-performance organocatalysts](#) Keiji Maruoka (以上發表於 **The Chemical Record**)  
[Application of clean technologies using electrochemistry in ionic liquids](#)  
A.P. Doherty, L. Diaconu, E. Marley, P. L. Spedding, R. Barhdadi, M. Troupel (以上發表於 **ASIA Pacific Journal of Chemical Engineering**)

[\(回目錄\)](#)

出版者: Scientific Research Publishing.

定位: 國際性、公開性紙本及網路雜誌

任務: 徵募及發表經同儕審查之有關發展替代方法來減少化學物和燃料對環境衝擊及發展對生命及環境無毒害之永續科技之原創性論文、報告、回顧論文及評論. 細目為

替代生物科技

化學領域內的可再生能源

設計新的綠色及安全的化學藥品及物品

改進環境的過程及方法

改進工程過程

改進生產方法、規範化及運送系統

量測對環境衝擊的方法及工具

永續資源

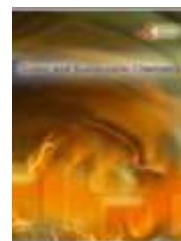
主編: Nour-Eddine ES-SAFI (摩洛哥高等師範學校); 何良年 (南開大學)

編輯群: 共 89 人. 我國三人: 張傑明(中興大學)、王志偉(中山大學)、劉英麟(中原大學)

出版週期: 季刊. 2012 年二月創刊

網站: [www.scirp.org/Journal/gsc](http://www.scirp.org/Journal/gsc)

([回目錄](#))



## 編後語

這期封面故事介紹了『綠色/永續合成化學工作坊』. 去年舉行了三場. 為擴大效果突發奇想的參加了去年中國化學會年會, 投稿『綠色化學』壁報組. 破天荒的是作者年齡總和接近 400 歲(若不計趙奕娣平均有七十歲). 也許是基於好奇看這幾個老人(趙除外)能搞出什麼名堂, 壁報很受歡迎(如右圖). 藉此拋磚引玉, 希能引起廣大的回響. 今年配合中國化學會年會將在十二月三日假清華大學化學館舉行. 讀者若想進一步瞭解綠色化學的內涵請參加, 也請轉告學生及助理踴躍參加. 報名請見會議訊息. 因為節能減碳、減少廢物及毒物到開發資源畢竟是眾人之事.

人物寫真這期把焦點放在 John C. Warner 身上, 此人是位奇才, 能從醫藥化學(Warner 的指導教授是 E. C. (Ted) Taylor, 抗癌藥 Alimta 的合成者)一變為工業化學, 並能開創新局. 拍立得公司在上世紀末經營不佳是眾所週知(2001 年宣佈破產), 但 Warner 卻能在困境中開闢新天地. 他的努力可為我們的模範. 一提到環保人們的印象是不便利又費錢之事. 不敢說 Warner Babcock 研究所賺錢(沒資料), 但能維持營運和製造就業機會是不爭的事實, 當然對社會有貢獻. E-因子指標的訂定可以說給化學工業尤其是製藥業一個緊箍咒, 讓業者揚棄了圖近利的生產習慣. E-因子之計算相當簡單易為, 如果最基本的反應 E-因子已大得不能忍耐, 其他就不必談了. 希望讀者能牢記在心, 隨時應用來督促工業及廠商努力尋替代的合成過程. 不但為化學專業製造就業機會, 也能真正的節省成本並永續經營. 因為產品出了紕漏, 訴訟及賠償都是很貴的. 這當然是消極的作法, 積極的態度是『綠色』反應的意義是既能節能又能省料, 而且也十分風光, 面子及裡子兼顧. 工業界及廠商沒有不做的理由. 套句競選用語: 『你說對不對呀?』

風能也是本土能源之一, 特別報導希能引起注意多利用. 最近台灣許多公司投入永續能源開發及建造, 新聞剪輯中選了二則. 國外的消息也選了一則. 正要發稿之際看到國科會國際科技合作簡訊電子報轉載了一則九月的消息: 『施顏祥在亞太經合會 APEC「能源圓桌會議」演講中指出台灣的風力發電現在大約 530 百萬瓦, 預計 2025 年可增加至 3000 百萬瓦, 其中 1800 百萬瓦將來自離岸(海上風力)發電. 台灣將於 2015 年設立第一座離岸風力發電機.』總結了目前的發展. 最後一則是以細菌製造乙醇的消息, 好像挖到了油井, 十分震驚. 專利中也包括了高碳醇的製造, 如果屬實, 應全力開發. 特別披露以饗讀者.

好文共享挑了 Green Chemistry 八篇. 同時也轉載了 Wiley 每二個月挑選一些催化劑論文, 篇篇精彩, 每篇皆有超連結, 十分貼心. 催化劑在綠色化學中佔重要地位.

本期是本值年編輯負責最後一期. 通訊的編輯工作是一棒接一棒. 接觸的層面愈廣愈好. 不過在交棒之前說一點感想. 首先是編排模式. 希望能以較活潑易讀的版面吸引讀者的目光. 能引導進一步閱讀的興趣則更佳. 目前在編



排上的理念如下.只有一欄,這樣方便在螢幕上捲動閱讀.字的大小用於標題是16點,本文11點,間隔12-16點.左右空白小.封面有刊頭,照片一張,通訊編者訊息及目錄.力求像一個雜誌.若列印出來也整齊美觀.內容當然更重要.幾經思考以『封面故事』代替『社論』,這樣比較活潑,減少訓話色彩.內容以時事、研究新知、與民生有關議題,希望能發表一些真知灼見,引領輿論.『人物寫真』代替『人物專訪』如此面對面訪問是可做可不,有伸縮性.『綠能新知』以介紹本土的消息為重.『綠色講堂』以小單元介紹綠色化學和綠能知識.『好文共享』、『新聞剪輯』見名思義.不必多作說明.『學生園地』鼓勵學生投稿,我們的通訊有網站可供被索引.也算一種發表,這是賣點之一.通訊的文字儘量以中文為主.雖然英文在台流通很普及,畢竟中文更方便,也杜絕了將原文照搬過來的缺點,萬一和原作者引起任何爭執就壞了口碑.

要改進的地方當然也很多,首先要向讀者致歉的是編排能力不足,只會用word來編是很不理想.內容用細明體及標準楷都不算有變化.希望下一棒編輯能給人耳目一新及更好的資訊服務.謝謝大家! [\(回目錄\)](#)



**第三屆亞洲-大洋洲綠色暨永續化學研討會**

第三屆亞洲-大洋洲綠色暨永續化學研討會(3<sup>rd</sup> Asian-Oceania Conference on Green & Sustainable Chemistry, AOC-3) 將於本(2011)年 12 月 4 至 7 日在澳洲墨爾本會議暨展示中心舉行。

官方網站: [www.greenoz2011.org](http://www.greenoz2011.org)

**請注意: 澳航10月29日宣佈無限期停飛.直到勞資達成協議.**

**綠色/永續合成化學工作坊** 網上報名: <http://gc.chem.sinica.edu.tw/workshop2011/>

您的研究涉及合成嗎? 竭誠歡迎您參加工作坊! 您的研究涉及合成嗎? 竭誠歡迎您參加工作坊!

藉由文獻上與工業界的實例, 講師們帶您增廣見聞, 今日的啓發將是日後靈感的來源。

參加對象: 教授、工業界研發人員、博士後研究人員與碩博士研究生。

日期 時間: 100.12.02 (星期五) 9:00 至 17:20 收費: 350 元整 (中國化學會會員九折優待)

地點: 國立清華大學化二館 R223 室 名額: 110 名 (先到先得)

| 講題                     |     |
|------------------------|-----|
| 綠色/永續化學的歷史、內涵、現狀與面臨的挑戰 | 趙奕婷 |
| 永續性合成原則與指標             | 甘魯生 |
| 「非傳統」反應方法與溶劑           | 劉廣定 |
| 觸媒反應新趨勢                | 廖俊臣 |
| 「非傳統」試劑與永續化學合成         | 劉廣定 |
| 工業界綠色永續合成實例            | 周德璋 |

\*每節 50 分鐘. 中午餐盒供應. 下午中途休 20 分鐘, 供茶水. 全程參與出席者可領取結業證書

[\(回目錄\)](#)