

控制反應的光強度和溫度

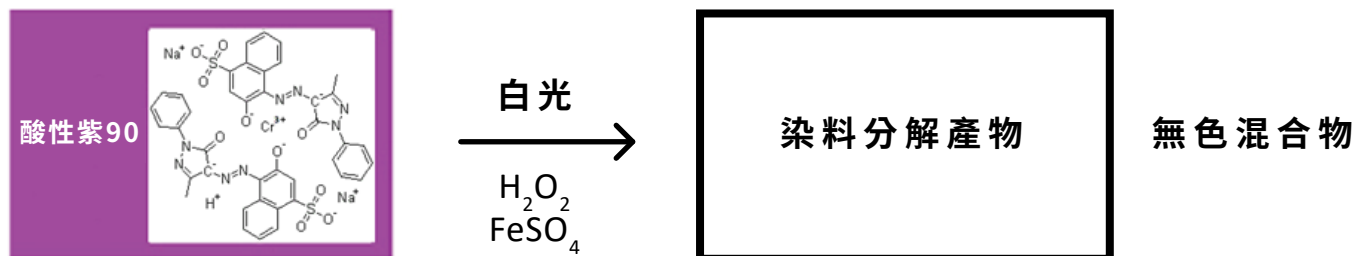
應用案例 #7

[目的] 研究光化學反應，該實驗僅使用可見光和微量化學試劑，可安全高效地進行實驗演示。實驗過程中工藝參數的變化將直接影響產物的顏色，效果非常明顯。

[設備] Corning® Lab Reactor 光化學平臺，2 台換熱器（一台用於LED光源，一台用於Lab Reactor 反應模組）

[示例反應] 光-芬頓反應

[改編源自] Int. J. Chem. Sci., 2013, 11(2), 855-864



[分析方法] 目測

[安全提醒]

請務必確認您已瞭解化學品的MSDS和Lab Reactor手冊中的安全說明。請保持反應器保護罩關閉以防止光線散出，並佩戴防護眼鏡。

[物料準備]

- 物料1: 60.0 mg (0.02 mmol) of 七水合硫酸亞鐵 (CAS 7782-63-0) 溶於 150 mL 水，再依次將 0.2 mL 雙氧水 (30%，CAS 7722-84-1) 和 0.1 mL 硫酸溶液 (30% 水溶液, CAS 7664-93-9) 加入至溶液中。建議將該溶液避光保存。
- 物料2: 580 mg (0.6 mmol) 酸性紫 90 (CAS 6408-29-3) 溶於 150 mL 水。建議將該溶液避光保存。

[化學計算相關資訊]

根據文獻資料，鐵鹽與酸性紫90反應，並在酸性過氧化氫條件下再生（最多6次）。因此，一個含有鐵離子的分子可以與最多6個酸性紫90分子反應。比例的變化會影響反應速率。

[連續流實驗]


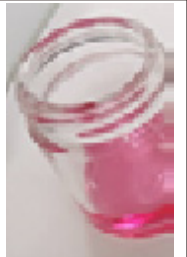
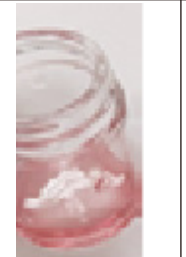



在30°C條件下，將兩種溶液以適當的流速泵入反應模組（例如，物料1流速為1 mL/min，物料2流速為2 mL/min）。打開LED光源中的4000 K白光並將光強度設定為70%。實驗過程中可以調節流速、光強度和反應溫度（最高70°C）。

[提示] 檢查反應液顏色變化之前，在所調節的參數穩定以後，再等待3倍停留時間（例如，總流速為3 mL/min時，54 秒×3 = 162 秒，停留時間計算請參考應用案例1）。

[清洗] 用水/乙醇置換兩股物料並將泵的流速設定為1 mL/min清洗20分鐘以上。使用乙醇或異丙醇重複以上過程。

[實驗結果]

根據不同的物料流速、反應溫度和光照強度，出料溶液將具有不同色度的紅色。下表列出了相應結果：

溶液	酸性紫90溶液	稀釋後的酸性紫90溶液	樣品1	樣品2	樣品3	樣品4
溫度	20°C	20°C	25°C	25°C	40°C	50°C
光強度	None	None	None	70%	70%	70%
停留時間	None	60s	50s	75s	90s	90s
溶液外觀						

[結論]

收率和轉化率受三個參數影響：光照強度、反應溫度和停留時間。可以通過探索這些參數的組合來考察參數的調整對反應的影響。停留時間由泵的流速控制。改變光源波長也是一個有趣的參數。*請務必佩戴合適的護目鏡。

[注意] 該反應可被光加速，但並非光催化。反應在無光照條件下仍然可以發生。

[提示和技巧]

該反應是一個很好的流動光化學演示反應

- 在 80°C 時，由於降解速度足夠快，因此不需要光；
- 在室溫條件下，光照強度不足以完全完成反應；
- 可以快速找到包括流量在內的所有參數的最佳組合。

如何利用比爾-蘭伯特定律優化樣品中的光通量

- 為了確保更好的光反應效果，需檢查光通過樣品的吸收情況。
- 為此，可使用紫外-可見分光光度計來檢測裝有反應溶液的樣品池。樣品池應具有與反應模組中反應通道相同的厚度。
- 通過分析樣品池中的溶液可表明在工作濃度下的溶液吸光率。
- 目標是1%的透光率（即 99% 的光被吸收）。

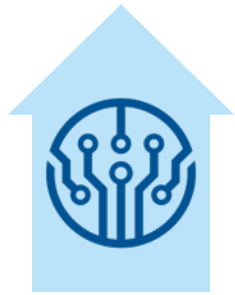
比爾-蘭伯特定律

$$\text{Absorbance} = \epsilon T c = \log \frac{I_0}{I} \quad \text{Transmittance} = \frac{I}{I_0} = 10^{-A}$$

ϵ : 摩爾吸光係數
T: 光程
c: 溶液濃度
I₀: 入射光強度
I: 出射光強度
A: 吸收

Advanced-Flow[®] Reactors : Disrupting the Industry, Changing Lives

康寧反應器在具有天然的安全優勢，質傳與熱傳效率相較傳統反應器有百倍到千倍的提升，在許多製程上也有很好的應用案例，歡迎感興趣的客戶電話或郵件諮詢。



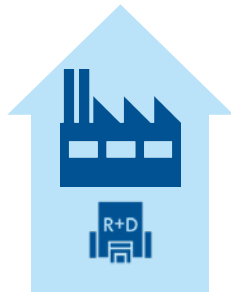
製程強化

- ✓ 質傳效率 ↑ 100X
- ✓ 熱傳效率 ↑ 1000X
- ✓ 達到反應極限而非設備限制



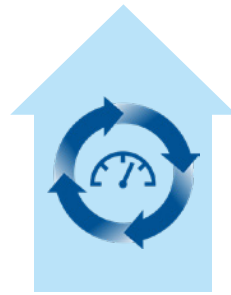
減少佔地

- ✓ 減少反應器佔地 1/1000
- ✓ 實現未來工廠的可能



無縫放大

- ✓ 減少50%時間於工業化放大製程的開發



連續生產

- ✓ 在中國與其他區域已經有整合完成年產萬噸之工廠連續生產中(>500天)



本質安全

- ✓ 各國制定的安全規範引領產業朝向使用更安全有效率的生產技術



進階生物科技股份有限公司
Level Biotechnology Inc. www.level.com.tw

台北總公司 (02) 2695-9935
免付費專線 0800-251-302