



Universiteit
Leiden
The Netherlands

The electrocatalytic oxidation of ethanol studied on a molecular scale

Lai, S.S.S.

Citation

Lai, S. S. S. (2010, June 16). *The electrocatalytic oxidation of ethanol studied on a molecular scale*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/15725>

Version: Corrected Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/15725>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

CHINESE SUMMARY

摘要*

近十年來一個公眾社會意識逐漸形成，即當前水準的化石燃料，如石油和天然氣，將在不久的將來消耗殆盡。與此同時，越來越明顯的跡象表明大範圍的使用化石燃料來滿足能源需要已經引起氣候的改變。因此，對不依賴於化石燃料的可選擇性能源的需求也同時與日俱增。

在這種背景下，（低溫）燃料電池是眾多相關研究之一。在燃料電池中，燃料在（電）化學反應過程中被轉換。反應後，能量以電能的形式最終釋放出。這個轉化發生在具有催化活性的電極表面。也就是說，由於其特性，電極在不自我消耗的條件下能夠加快轉換的速率（即所釋放能量總量）。由於燃料可以以不同方式轉換，反應產物以及相應轉化效率隨之不同，所以催化劑（電極表面）對理想反應的促進同樣顯得非常重要。

使用乙醇（俗稱“酒精”）作為燃料具有許多操作性的優勢。例如，乙醇在室溫條件下為液態，在銷售和儲存過程中比較可行。而且，乙醇能夠從可再生資源中大規模的獲得。因此，乙醇在低溫燃料電池中使用具有廣闊的前景。本論文描述了電極表面在乙醇氧化過程中作用的基礎性研究結果，以及在燃料電池中使用乙醇時所發生的反應途徑。另外，為燃料電池提供電導性的溶液——電解液，對其在乙醇氧化反應中作用也進行了研究。

本論文的第一部分（第3至5章），主要介紹了酸性電解液中乙醇氧化反應中幾個相關方面的研究。通過使用表面結構較好確定的電極（第3和4章），已經得到反應主要受表面原子“臺階”影響的結論：增加表面階梯的數量將導致乙醇轉化的加強。並且，這些表面階梯在決定反應產物生成方面起

* 以上中文摘要僅對所作論文研究提供總體回顧。更多細節參看英文摘要。

著重要的作用。在第5章，對由乙醇到所期望的產物——二氧化碳的反應路徑也做了比較詳盡的研究與介紹。相應反應路徑中所形成的中間產物同時也得到了確定。

在第6章主要介紹了在鹼性電解液中乙醇氧化反應的研究。和酸性介質中相識，原子階梯能夠增加電極表面乙醇的轉化速率。而且，表面階梯的存

在會導致表面緩慢“中毒”，使其催化活性得以延長。最終，鹼性電解液中乙醇的轉化速率數倍快於其在酸性電解液中。

最後，第7章在電解液pH（術稱“酸度”）影響乙醇氧化反應方面進行了比較詳盡的研究和介紹。通過系統的變化調節酸度，在電解液足夠鹼性（意味著較低酸度，或較高pH值）的條件下，轉化速率被發現得到大幅提升。根據這個結論，對相應反應物、乙醇以及鹼性電解液的變化也進行了推導。