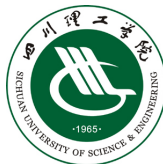


改性 Bi_2O_3 基光催化剂的制备 及其光催化性能研究

答辩人：万泽

指导教师：xxx 教授

2013 年 12 月 19 日



目录

前言

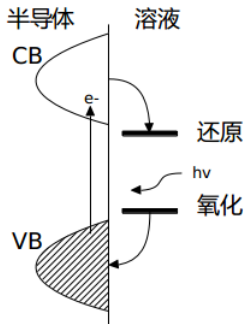


引言

太阳能是唯一可再生的碳中性能源，取之不尽用之不竭，是化石能源的良好替代品。直接利用太阳能作为清洁能源是二十一世纪科学界的重大挑战。尤其在目前能源短缺和环境污染问题日益严重的背景下，不管是直接利用太阳能分解水制备氢气还是直接利用太阳能参与某些化学反应等都具有非常重要的意义。



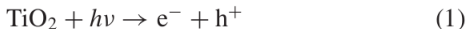
光催化机理



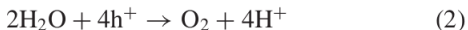
半导体有一个禁带能宽，当照射进来的光的能量超过禁带能宽时，就会把价带 (VB) 的电子激发并进入导带 (CB)。这样在价带会形成空穴，而在导带会形成额外的电子，通常这些空穴—电子对是成对出现的。



Fujishima 的开创性工作



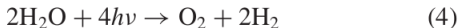
(at the TiO_2 electrode)



(at the Pt electrode)



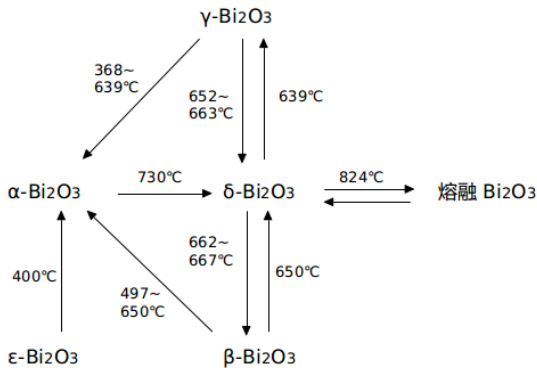
The overall reaction is



其中 TiO_2 是光电阳极释放电子，Pt 是光电阴极在这里释放氧气。整个反应就是水的分解反应。这个光化学电池量子效率是非常低下的，大约为 0.1。



纳米三氧化二铋的性质



其中 $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 是室温下最稳定的构型， $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 的禁带能宽为 2.85 eV，对大部分可见光都应有吸收和响应。



三氧化二铋的缺陷

光生电子—空穴复合率过高

其中光生电子—空穴对复合率过高主要是通过调整光催化材料的晶体结构，比如通过提高结晶度加速光生电子—空穴对的分离，或者更细小的纳米粒子也会促进光生电子和空穴的分离。

结构不太稳定

而 Bi_2O_3 结构不太稳定的问题 Lei Huang 做了专门的探讨。 $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 在空气中存放 6 个月就会部分转变成 $\text{Bi}_2\text{O}_2\text{CO}_3$ ，这一过程在水溶液中会进一步加速进行，这可能是因为空气中的 CO_2 溶于水生成 HCO_3^- 和 $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 发生了反应。

