

# **Economia do Hidrogênio : sua geração para um mundo mais limpo**

**Eduardo Falabella Sousa-Aguiar  
Escola de Química/UFRJ**

---

**A economia do hidrogênio é uma proposta de economia baseada no uso do hidrogênio como fonte de energia.**

**Assim como a eletricidade, o hidrogênio não é uma fonte de energia primária;**

**Portanto, deve o ser obtido artificialmente;**

**Para tal, haverá gasto de outras fontes de energia (energias fósseis, nucleares ou renováveis).**

## A geração de hidrogênio

Industrialmente, o único método de produção de hidrogênio é através da reação de reforma com vapor, na qual água, a altas temperaturas, reage com um hidrocarboneto, formando gás de síntese ( $\text{CO} + \text{H}_2$ ). A seguir, ocorre a reação de “water gas shift”.



A reação de reforma é fortemente endotérmica,  $\Delta H_r = 206 \text{ kJ/mol}$ ). Portanto, necessita de altas temperaturas (800 C); por ser reversível, requer baixas pressões.

A reação global de geração de hidrogênio produz também  
 $\text{CO}_2$ .



**THE HYDROGEN CONUNDRUM**

**Morrer da cura?**

Uma verdadeira economia de hidrogênio demandará rotas alternativas de geração de hidrogênio **nas quais CO<sub>2</sub> não deverá ser produzido.**

Muitos estudos vem sendo feitos nesse sentido.

**Photolysis of water and /or Electrolysis of water as alternative methods of generating hydrogen without producing CO<sub>2</sub>**

**Concept1: Hydrogen production via electrolysis of water using solar energy**

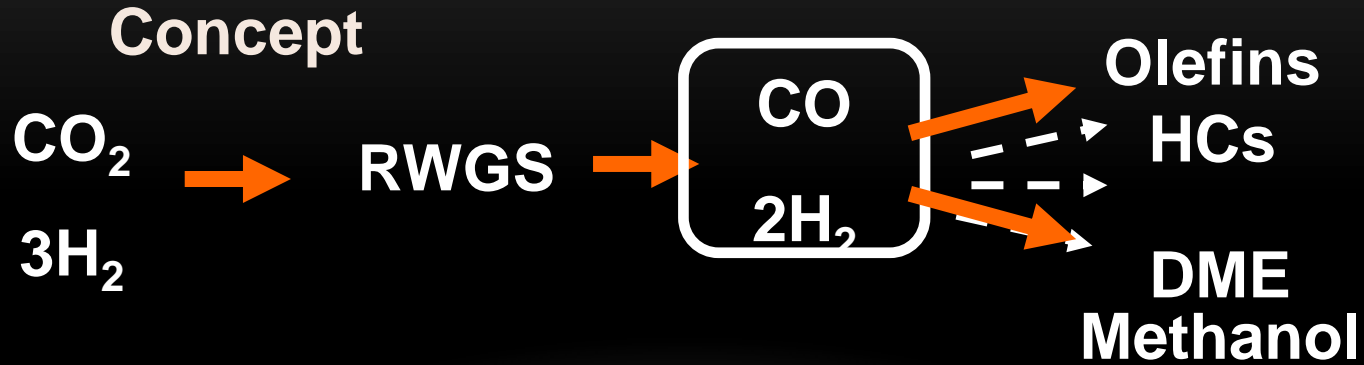
**Concept 2 : Photochemical split of water using nanotubes of  $\text{TiO}_2$**

---

# Motor de Stirling

---

# Reverse water gas shift





## Fotólise de água

Trabalhos pioneiros demonstram que água pode ser decomposta em  $H_2$  e  $O_2$  na presença de luz e com um foto-catalisador como  $TiO_2$ ;

O processo com  $TiO_2$  ainda não é economicamente viável em grande escala, pois requer luz UV;

Novos catalisadores com base em zeólitas mesoporosas MCM contendo metais tais como Ti, Co, V vêm se revelando muito ativos, permitindo o uso de luz visível.

**Armam batalhas pelo mundo adiante  
Os que vagam no mundo visionários,  
Abrindo as áureas portas de sacrários  
Do Mistério soturno e palpitante.**

**O coração flameja a cada instante  
Com brilho estranho, com fervores vários,  
Sente a febre dos bons missionários  
Da ardente catequese fecundante.**

**Os visionários vão buscar frescura  
De água celeste na cisterna pura  
Da Esperança, por horas nebulosas...**

**Buscam frescura, um outro novo encanto...  
E livres, belos através do pranto,  
Falam baixo com as almas misteriosas!**

**Cruz e Sousa (grande poeta catarinense)**

# Conclusões

**Há tantos burros mandando  
em homens de inteligência  
que às vezes fico pensando  
...que burrice é uma ciência!**

**Antonio Aleixo**

---

**Quem passou pela vida em branca nuvem  
E em plácido repouso adormeceu  
Quem não sentiu o frio da desgraça,  
Quem passou pela vida e não sofreu...  
Foi espectro de homem, não foi homem,  
Só passou pela vida e não viveu...**

**Francisco Otaviano**