

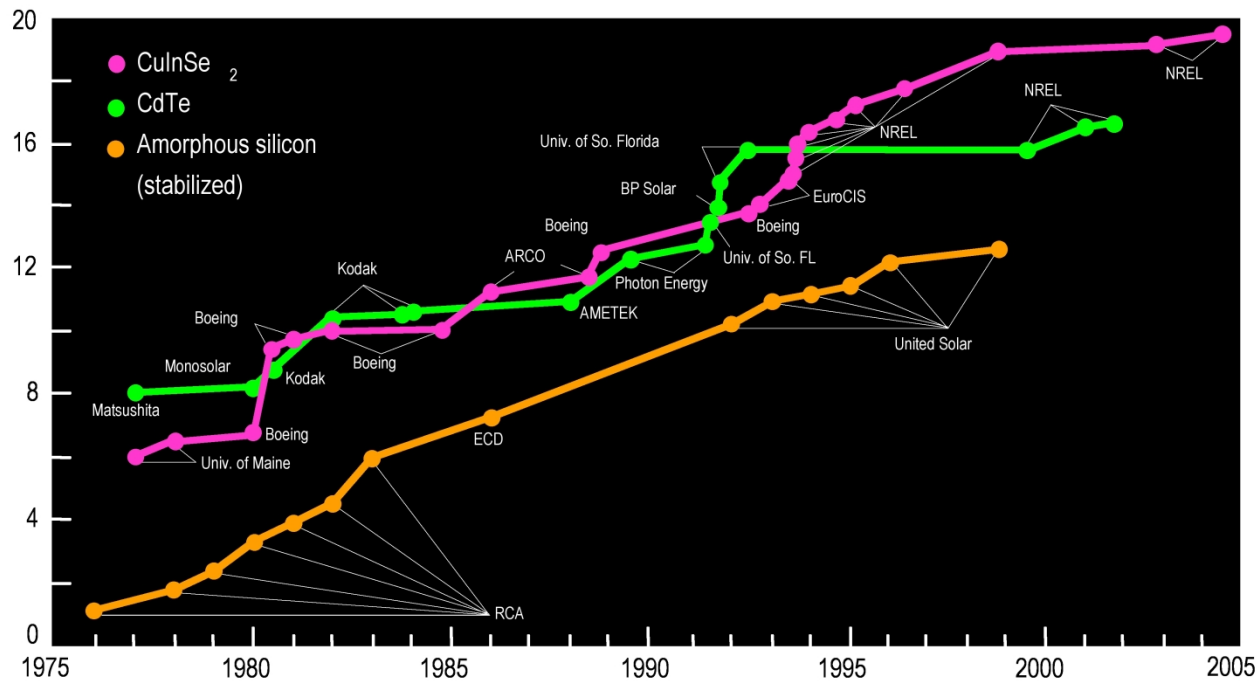
Materiales Semiconductores para la preparación de celdas solares y obtención de hidrogeno

Arturo Fernandez Madrigal

- Celdas solares de $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$ (CIGS)
- Elaboración de electrodos a base de la familia de CIGS, para la producción de hidrogeno.

Evolución de las eficiencias de las celdas solares a base de película delgada

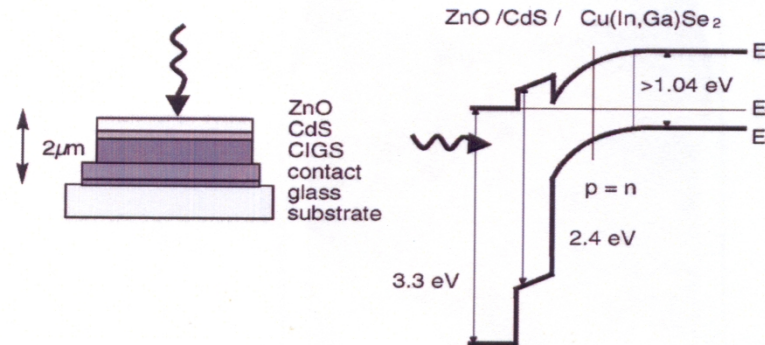
Cell Efficiencies for Thin Films (Standard Conditions)



Con permiso de Miguel Contreras (NREL)

Elaboración de Celdas Solares de Diselenuro de Cobre Indio y Galio (CuInGaSe₂, mediante técnicas químicas y electroquímicas.

- El desarrollo de celdas de película delgada, basadas en Diselenuro de cobre indio ofrecen diversas ventajas:
 - Se emplea menos material del utilizado con silicio
 - La vida de este tipo de celdas se encuentra entre 15 a 20 años.
 - La estabilidad es de estos materiales es adecuada.
 - El coeficiente de absorción del CuInSe₂ es de los mayores.
- Actualmente se han desarrollado celdas de este tipo con eficiencias cercanas al 21% (NREL,2008) en áreas de aprox. 1 cm².
- Comercialmente se han alcanzado eficiencias cercanas al 13%.
- Existen dos tipos de técnicas, para su crecimiento, evaporación y electrodeposición, que la industria esta desarrollando.



- Empleando un co-electrodeposito de Cu, In, Ga Se, obtenidos de una solución electrolítica que contiene CuCl_2 , InCl_3 , GaCl_3 y H_2SeO_3
- Utilizando substratos de Molibdeno($1\ \mu\text{m}$ de espesor)/Vidrio los cuales se sumergen en la solución electrolítica.
- El crecimiento del absorbedor se realiza a un potencial de $-1\ \text{V}$ (SCE) durante 1 hr, formando películas de $2\ \mu\text{m}$ de espesor, las cuales se recristalizan en presencia de Se.

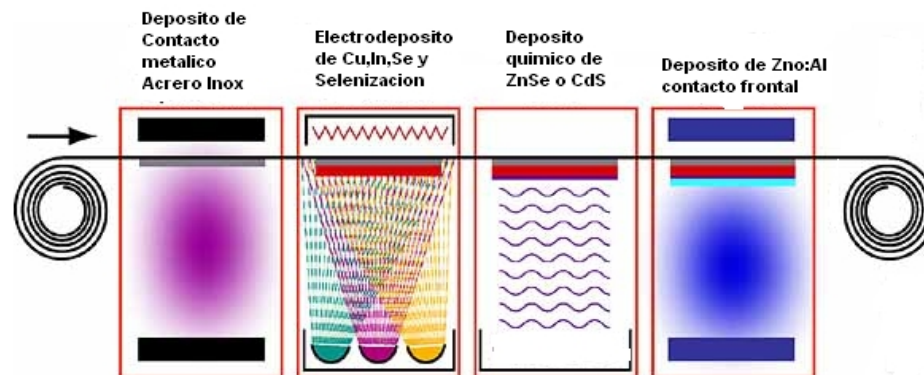
Retos

-Elaboración de Celdas Solares basadas en $\text{Cu}(\text{In,Ga})\text{Se}_2$ elaboradas por técnicas químicas y electroquímicas en áreas superiores 100 cm^2 con eficiencias del 14%.

-Elaborar precursores de CIGS con un tamaño de grano adecuado y sin microfacturas (Proyecto 2007 CONACYT)

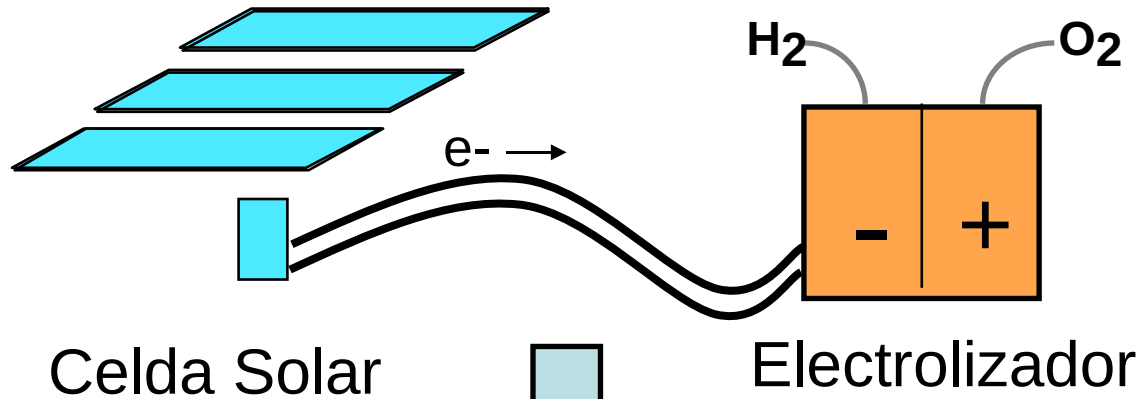
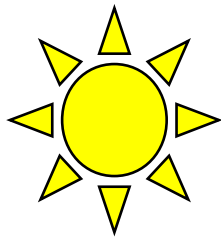
-

El escalamiento a áreas de 100 cm^2 ó mayores, implica implica el realizar las adecuaciones para el crecimiento de las películas CdS ó In_2S_3 .

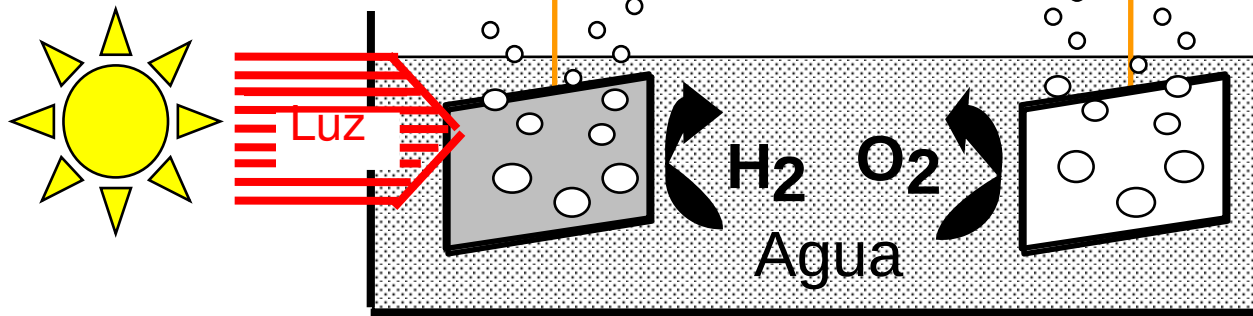


- La Fotoelectrolisis del agua

La Fotoelectrolisis

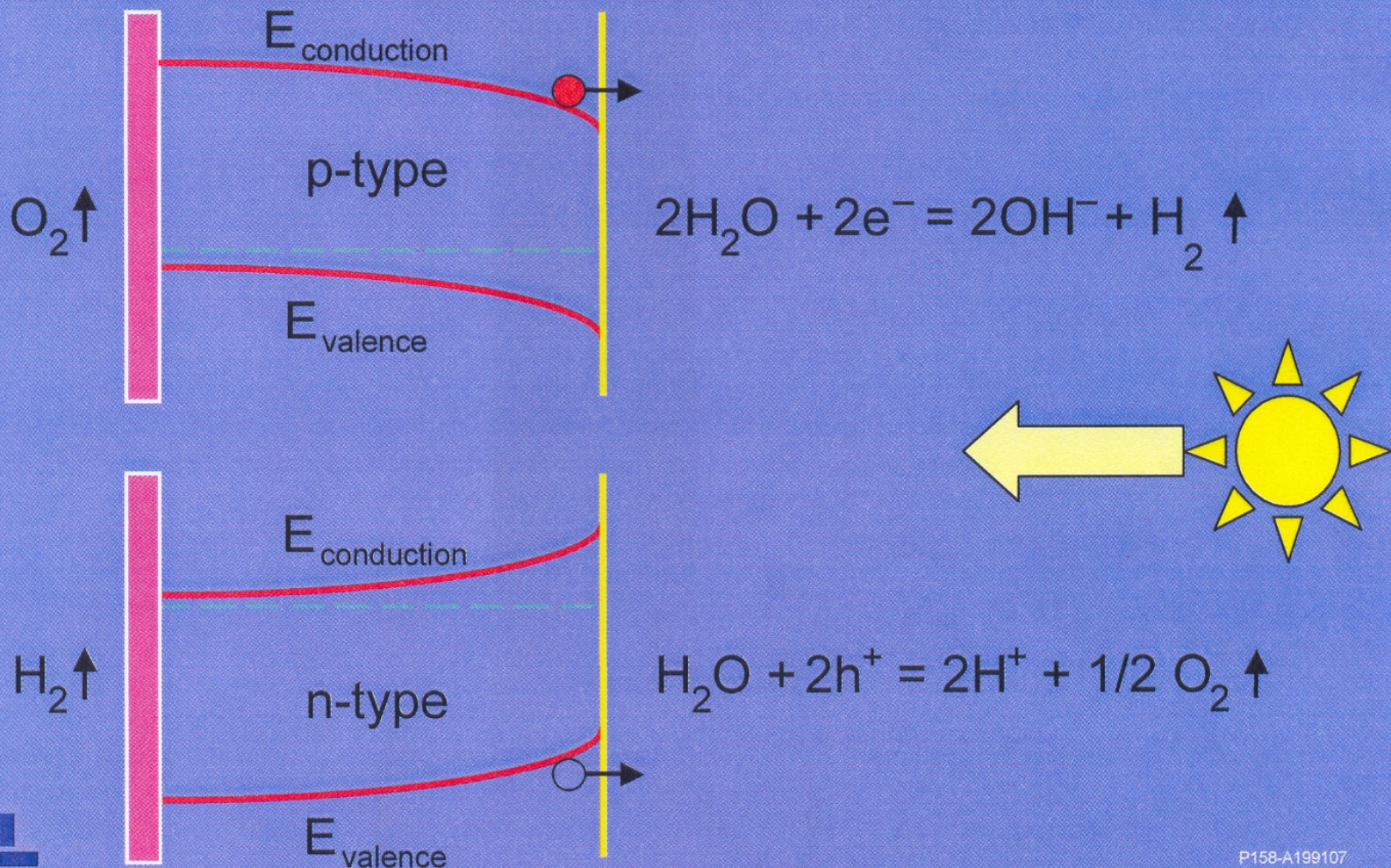


V, I



Celda Fotoelectroquímica monoelectrolítica

Band Edges of p- and n-Type Semiconductors Immersed in Aqueous Electrolytes to Form Liquid Junctions



Criterios para el sistema

- Bandas Similares que el potencial redox
- Traslapamiento de bandas
- Transferencia de carga
- Estabilidad química

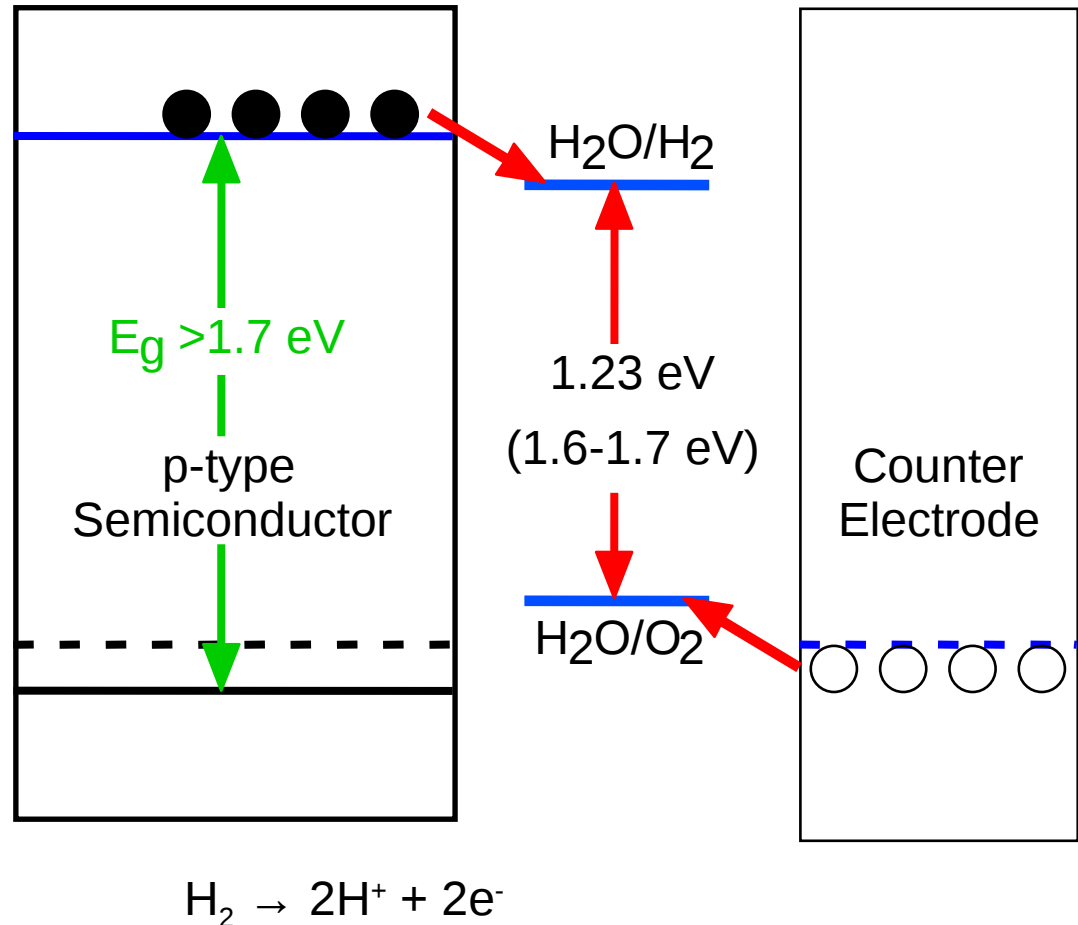
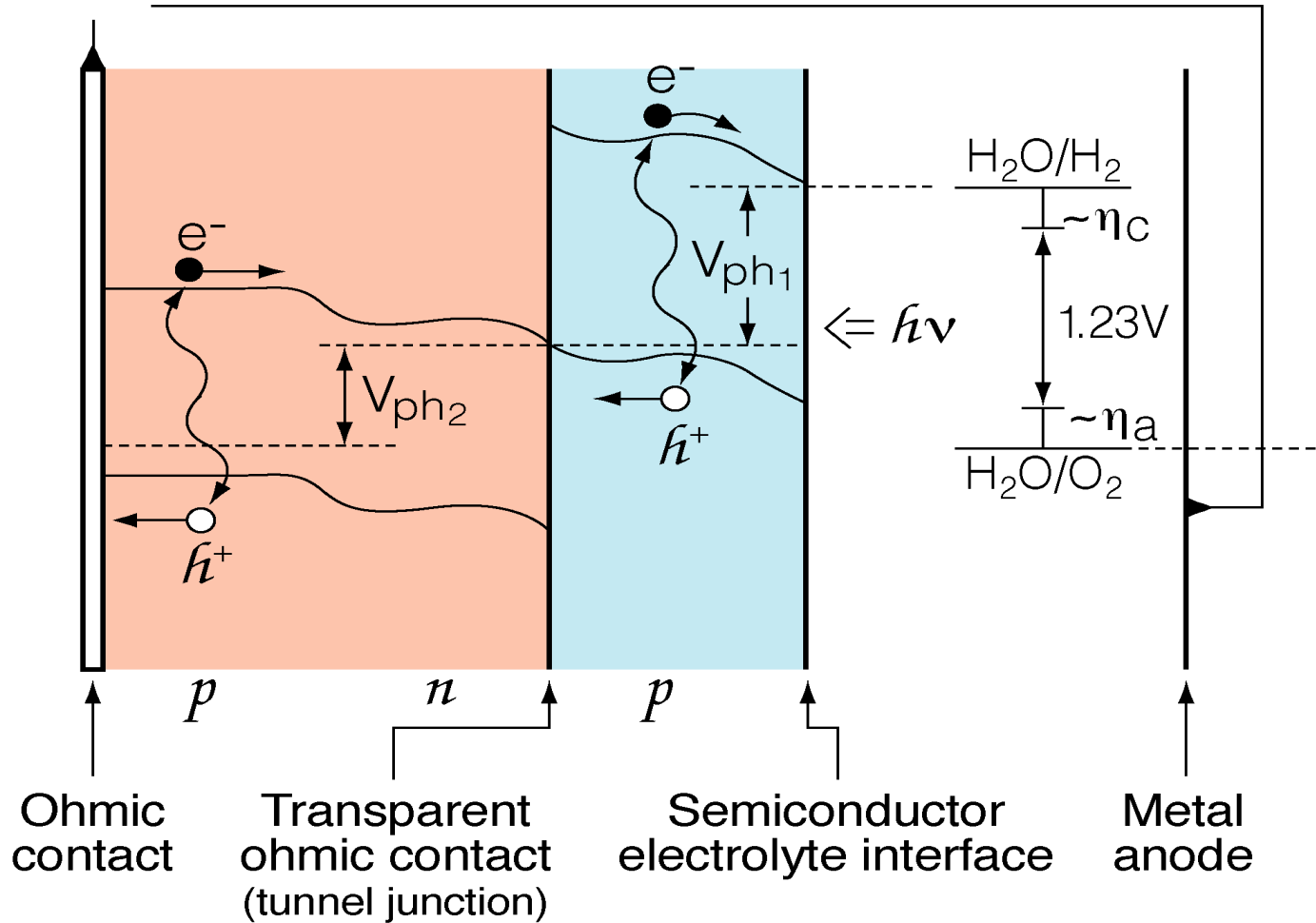
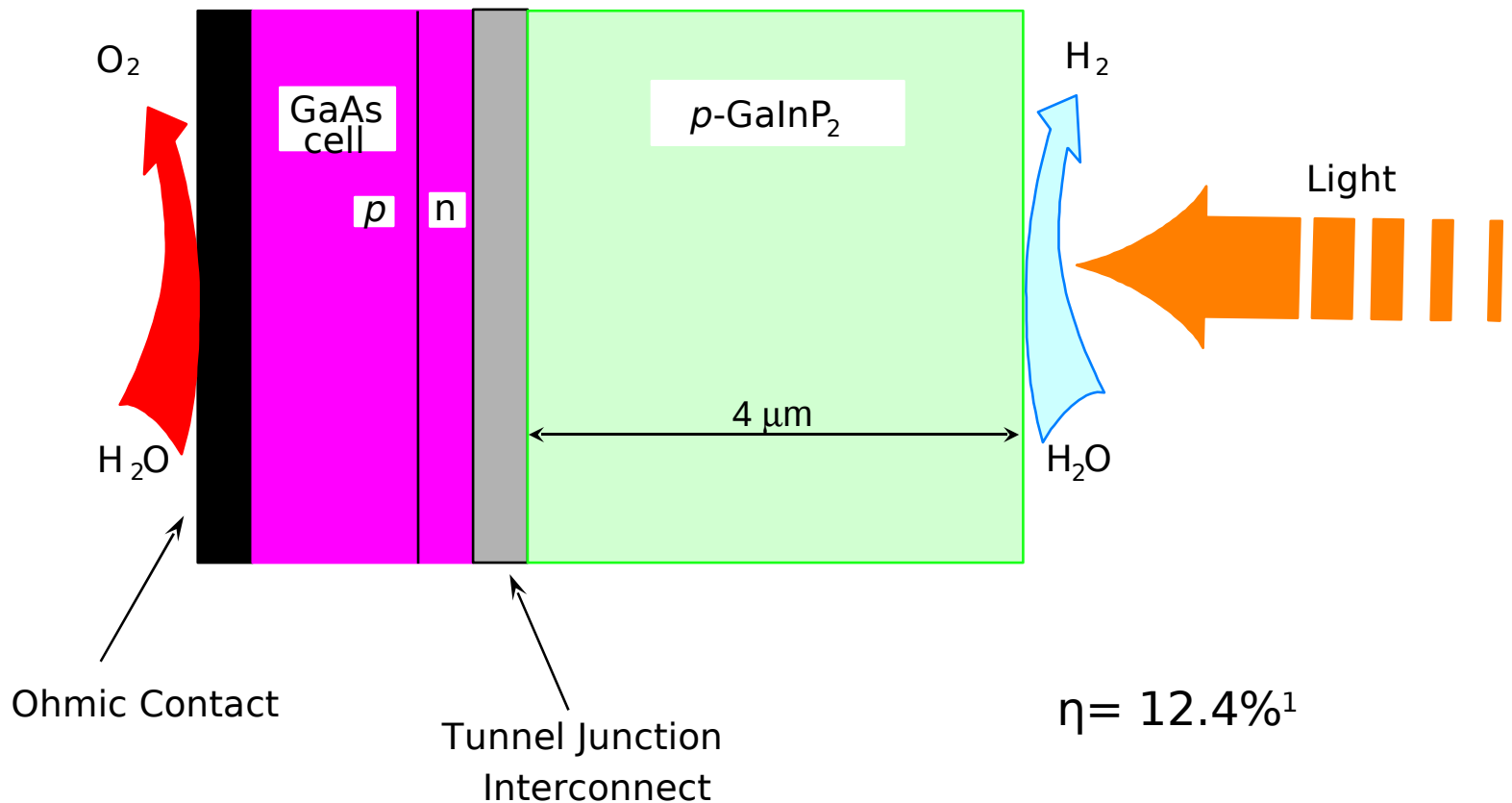


Diagrama idealizado

B

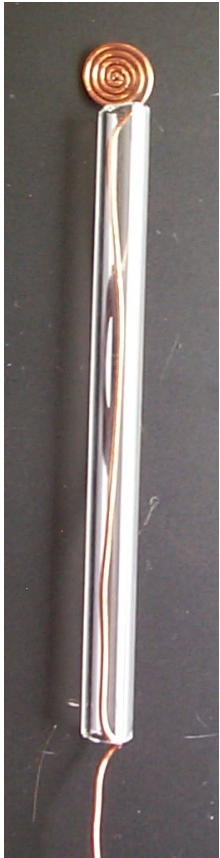


Dispositivo monolitico de separacion del agua por luz solar

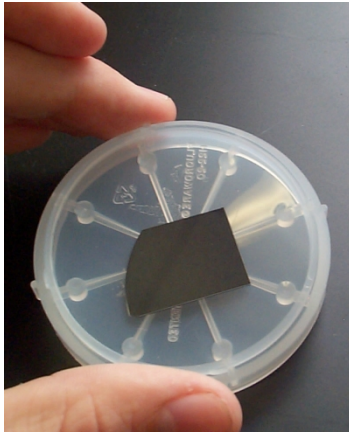


¹Turner, J. A., A Realizable Renewable Energy Future. **Science** **1999**, 285, (5428), 687-689.

Elaboracion de electrodos



+



+



→



Celda de tres electrodos

