



CdTe/CdS Celdas Solares- programa en CIE-UNAM

Xavier Mathew
CIE-UNAM





Objetivos

1. Mejorar el proceso de crecimiento de películas para llegar eficiencia arriba de 12% en área 1 cm²
2. Desarrollar celda solar de CdTe/CdS en área 100 cm² con eficiencia en el rango de 8-10 %
3. Desarrollar celda solar tipo tándem basado en Cd_{1-x}Mg_xTe/CIS, Cd_{1-x}Mg_xTe/Si
4. Incorporación de nanotecnología en celdas solares



Celdas solares de CdTe

problemas

- Concentración de portadores
- Contactos óhmicos
- Interface, desacople con CdS
- Perdidas por absorción en CdS

ventajas

- Binary
- Fácil de crecimiento
- Brecha adecuada
- Muy estable

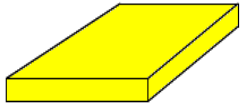
Estado actual

- Eficiencia record
16.5% (NREL)
- Tecnología
comercializado

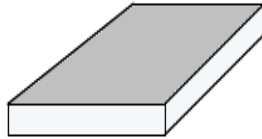


Programa de CdTe en CIE

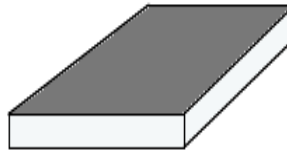
Síntesis de películas por CSS



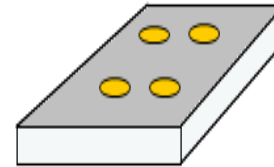
CdS, 2 min.



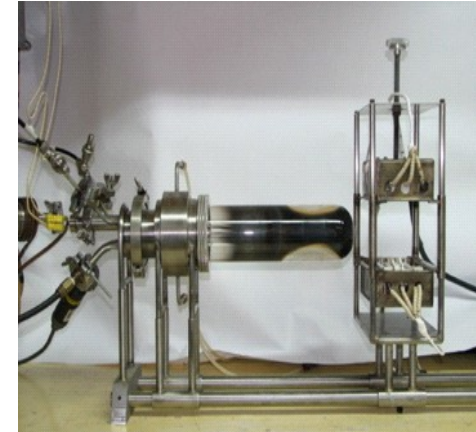
CdTe, 4 min.



Cl₂, 5 min.



contacto



Sistema de CSS

Un proceso rápido, económico y fácilmente escalable para área grande. Tiempo aproximado para elaborar una celda es 15 min.



Tareas

Eficiencia realísta- 20%

- Uniformidad de película
- Preparación material para CSS
- Optimización de tratamiento con Cloro, fuentes alternas para cloro
- Contactos posterior



Celdas solar de ancha brecha- para aplicaciones en celda Tándem

Ternarias basado en CdTe

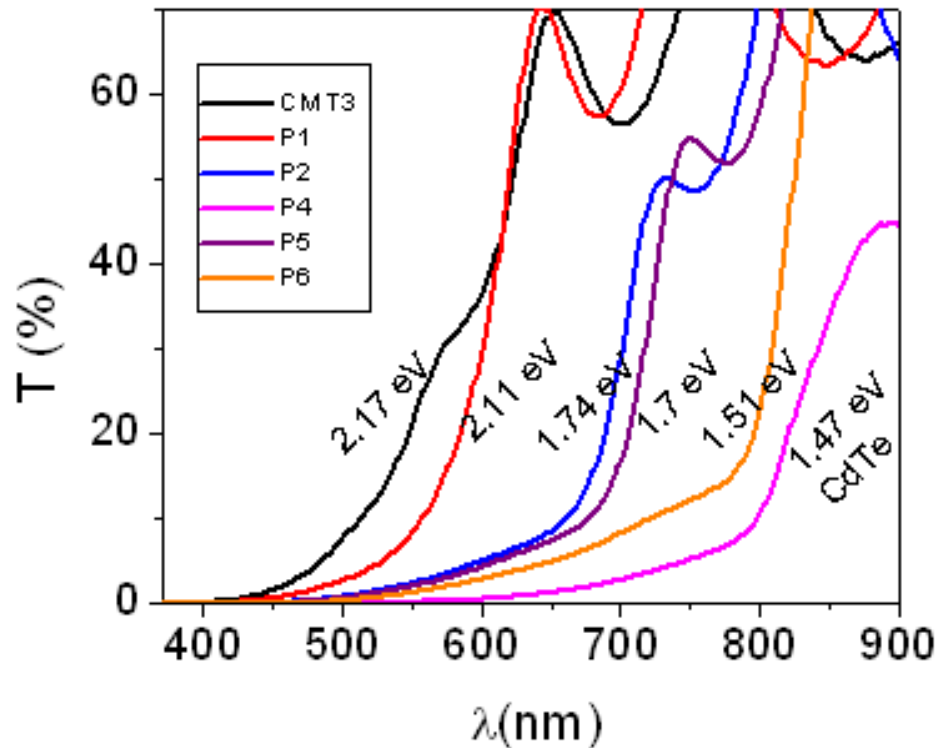
CdTe – 1.5 eV

MgTe - 3.5 eV

$\text{Cd}_{1-x}\text{Mg}_x\text{Te}$ – 1.5 a 3.5 eV



Brecha de energía vs. x



E_g (eV)	x
1.47	0
1.51	0.02
1.61	0.08
1.7	0.13
1.74	0.15
2.11	0.35

$$E_g(x) = 1.5 + 0.3x(1-x) + 2x$$

(Hartmann et al, J. Appl. Phys. 80 (1996) 6257)

X. Mathew, J. Drayton, V. Parikh, A.D. Compaan

Proceedings of the IEEE 4th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (IEEE Cat. No. 06CH37747). IEEE. 2006, pp. 6. Piscataway, NJ, USA.

Problemas

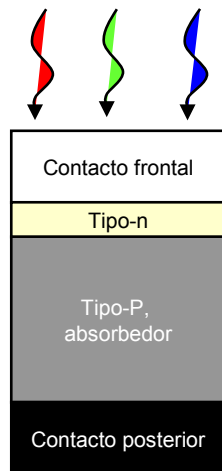
- Estabilidad durante tratamiento con cloro
- Otros problemas parecidos al CdTe

Programa de CdTe- logros

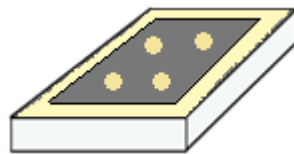
Celda Solar CdTe/CdS

Eficiencia mayor que 10%

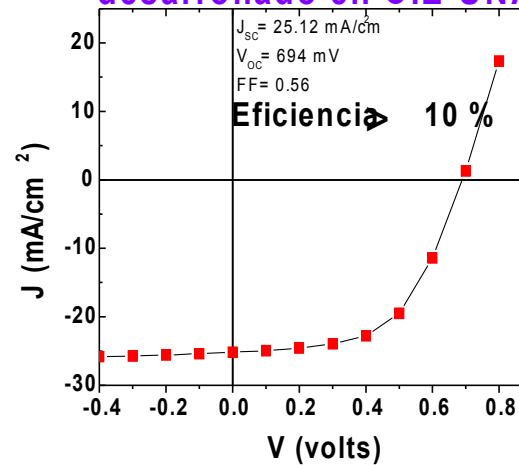
Esquema del dispositivo



dispositivo



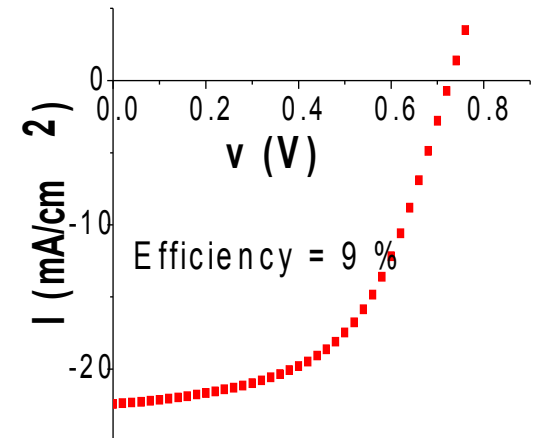
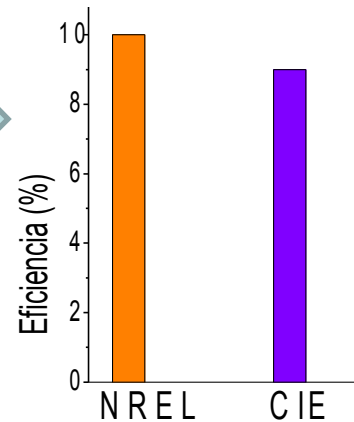
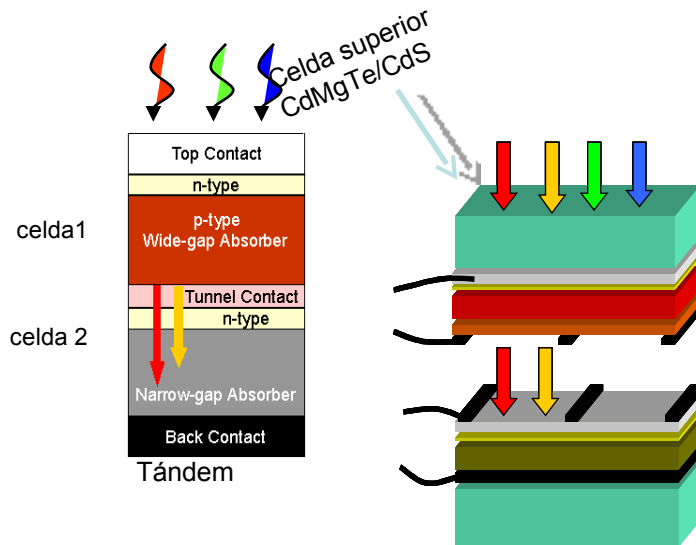
J-V del dispositivo
desarrollado en CIE-UNAM



Programa de CdMgTe- logros

Celda Solar de CdMgTe/CdS para celdas tipo tándem

Eficiencia 9%, cercana a NREL



Eficiencia verificado en Universidad de Toledo



Proyectos patrocinados (vigentes)

- Procesamientos de Módulos Fotovoltaicos de CdTe/CdS de Baja Potencia Para su Transferencia Tecnológica al Sector Industrial, **CONACyT-SENER** (2010-2012), (proyecto presentado por CIE junto con ESFM-IPN)
- Investigación y Desarrollo de Prototipos de Celdas Solares Basado en CdTe, **ICyTDF** (2010-2011)
- Development of a transparent back contact and a recombination junction for applications in CdXTe (X=Zn,Mg) based tandem solar cells, **CONACyT** (2007-2010)
- Development of quantum dot embedded nanostructured CdTe thin films for photovoltaic applications”, **PAPIIT-UNAM** (2009-2010)