

Zjawisko fotowoltaiczne w materiałach organicznych

Natalia Marczak

Fizyka Stosowana, semestr VII

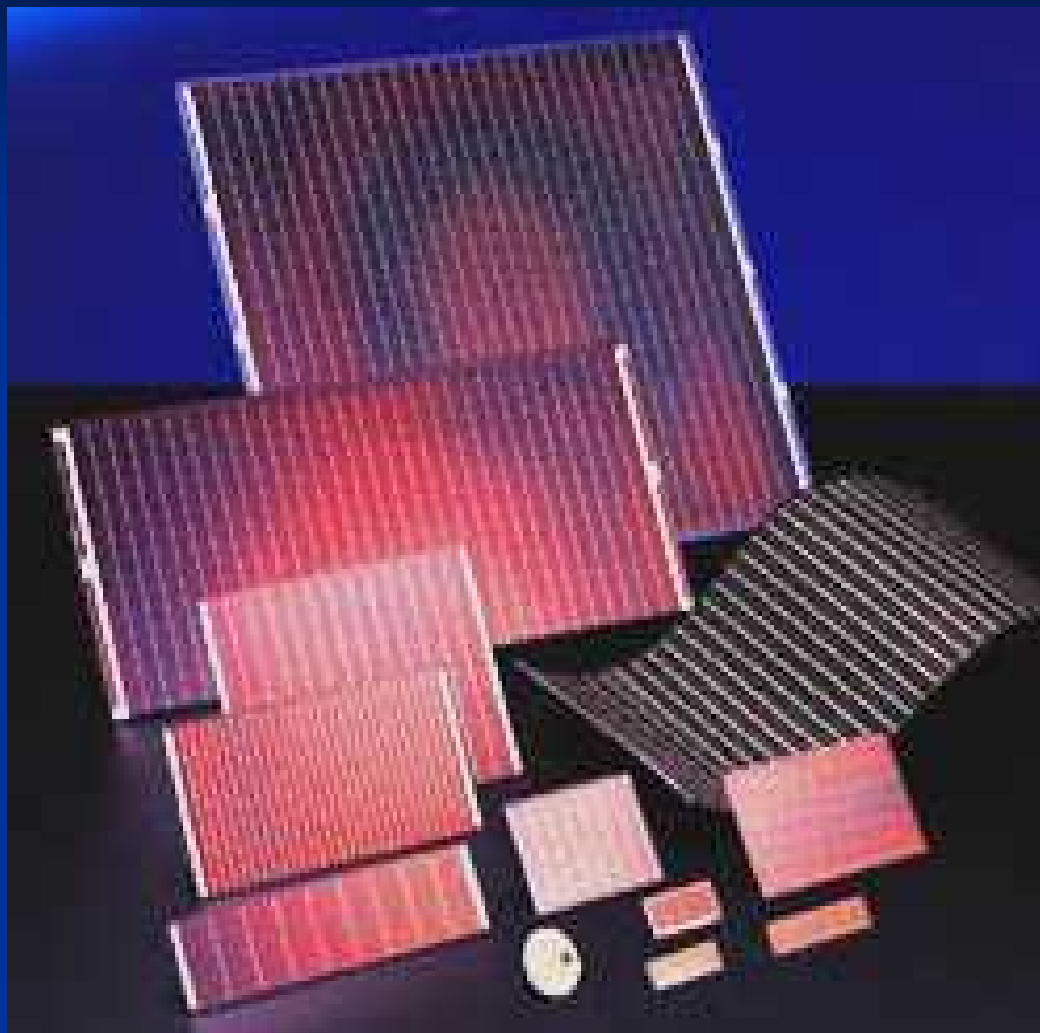
Fotowoltaika to bezpośrednie przetwarzanie energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną.

Polega ona na powstawaniu siły elektromotorycznej w wyniku napromieniowania (zwykle na złączu dwóch różnych półprzewodników lub półprzewodnika i metalu) przez Słońce .

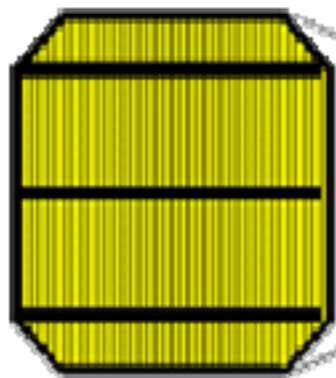
Trochę historii czyli skąd to się wzięło?

- Efekt fotowoltaiczny jako pierwszy zaobserwował Antoine Henri Becquerel w roku 1839.
- Początek - w badaniach kosmicznych (lata 60-te)
- W okresie kryzysu naftowego na początku lat 70 uległ gwałtownemu przyspieszeniu

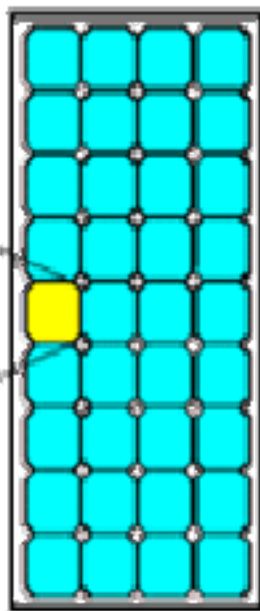
- W latach 80 - gdy ropa potaniała - został przyhamowany, ale teraz znów dynamicznie się rozwija.
- W Polsce, prace nad wykorzystaniem bezpośredniej przemiany energii słonecznej w elektryczną prowadzone są od 1973 roku.



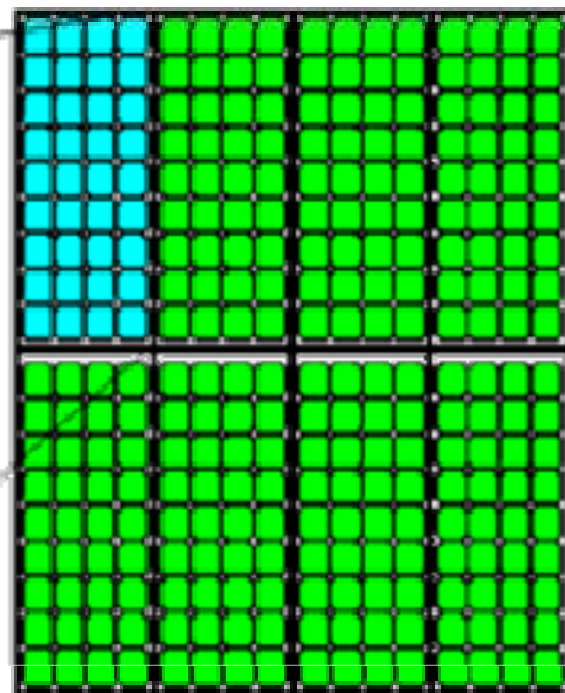




Solar cell



Module



Panel

Sprawność modułów

- Krzem krystaliczny $> 16\%$
- Krzem mono lub polikrystaliczny – $11\% - 13\%$
- Krzem amorficzny – $4\% - 8\%$
- Arsenek galu (do zastosowań kosmicznych) $> 20\%$
- Ogniwo Grätzela – ok 10%

$\eta = \text{moc wyjściowa} / \text{padające promieniowanie}$

Typy ogniw fotowoltaicznych

- ✓ używany materiał (krzem, półprzewodniki złożone, półprzewodniki organiczne, itd.)
- ✓ struktura materiału (monokryształiczna, polikryształiczna, amorficzna).

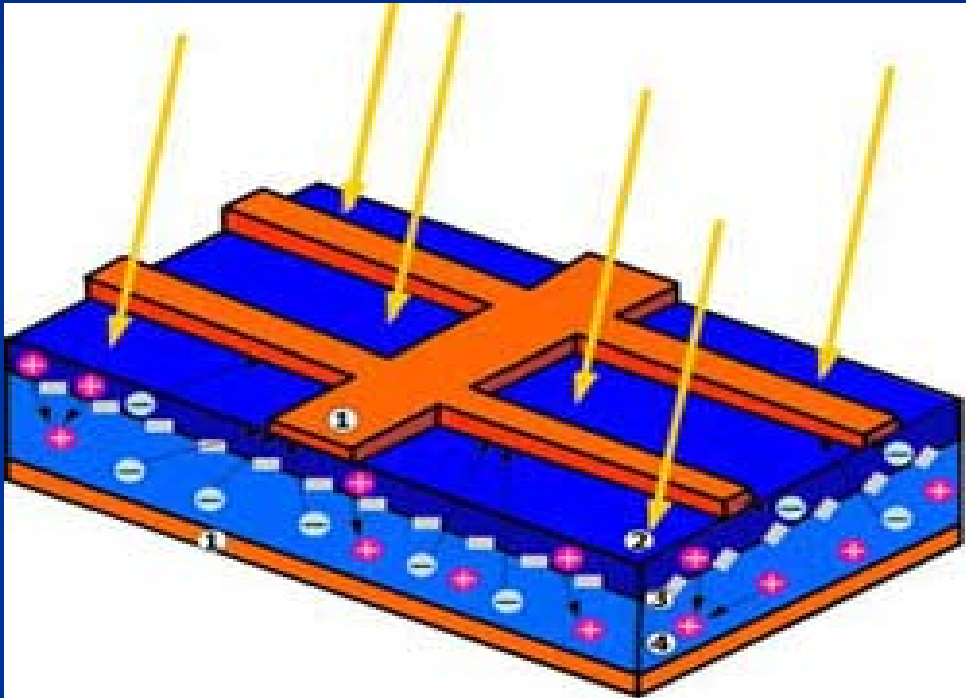
Rodzaje wykorzystywanych materiałów organicznych

- ✓ Polimery
- ✓ Digomery
- ✓ Dendromery
- ✓ Barwniki pigmentowe
- ✓ Ciekłe kryształy

Dlaczego materiały organiczne?

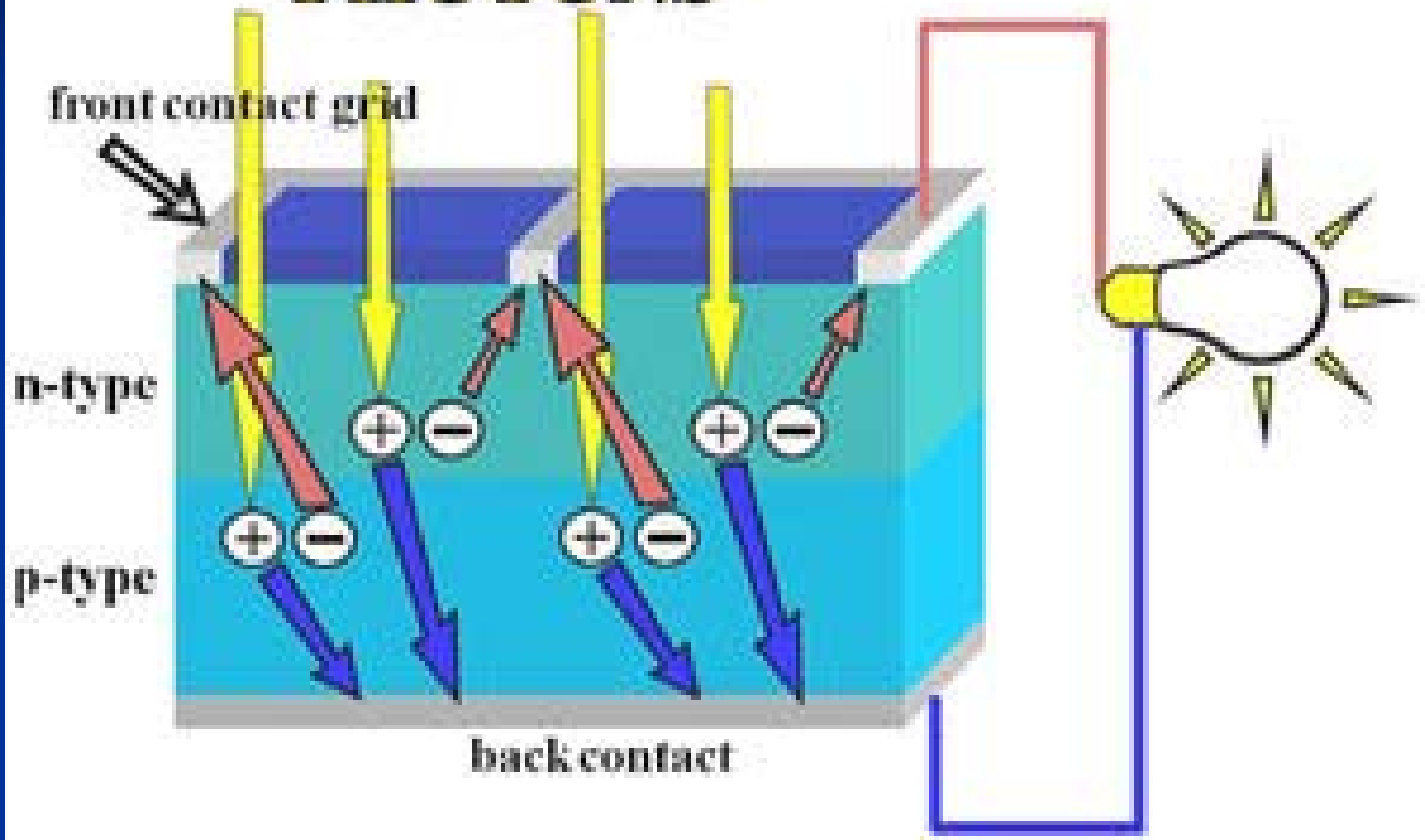
- Są stosunkowo małe (100 nm grubości)
- Produkcja na wielką skalę jest łatwiejsza niż dla nieorganicznych materiałów
- Mogą być chemicznie dostrajane, aby uzyskać odpowiednie pasmo przewodnictwa, oraz inne właściwości strukturalne
- Duża różnorodność chemicznych struktur (polimery...)

Schemat budowy i działania ogniwa fotowoltaicznego

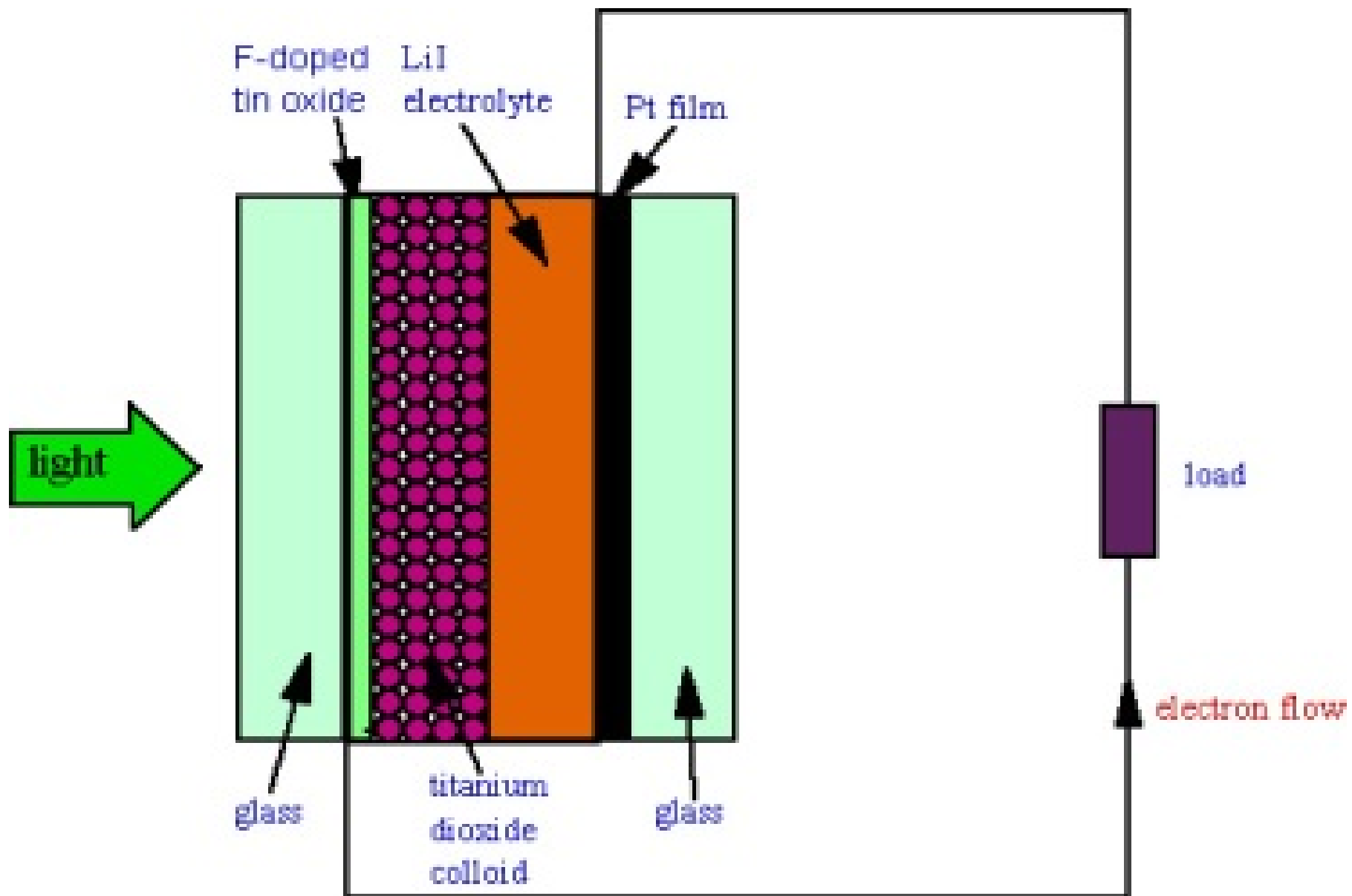


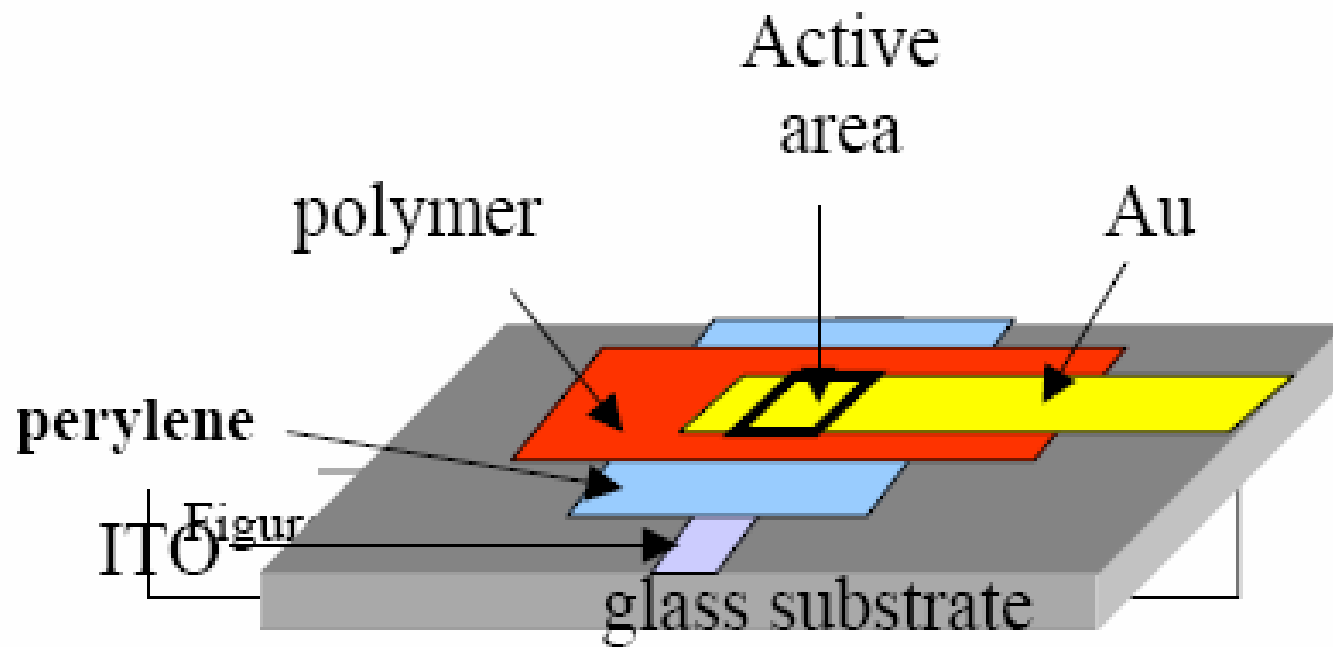
1. elektrody
2. półprzewodnik typu N
3. bariera potencjału
4. półprzewodnik typu P

PHOTONS

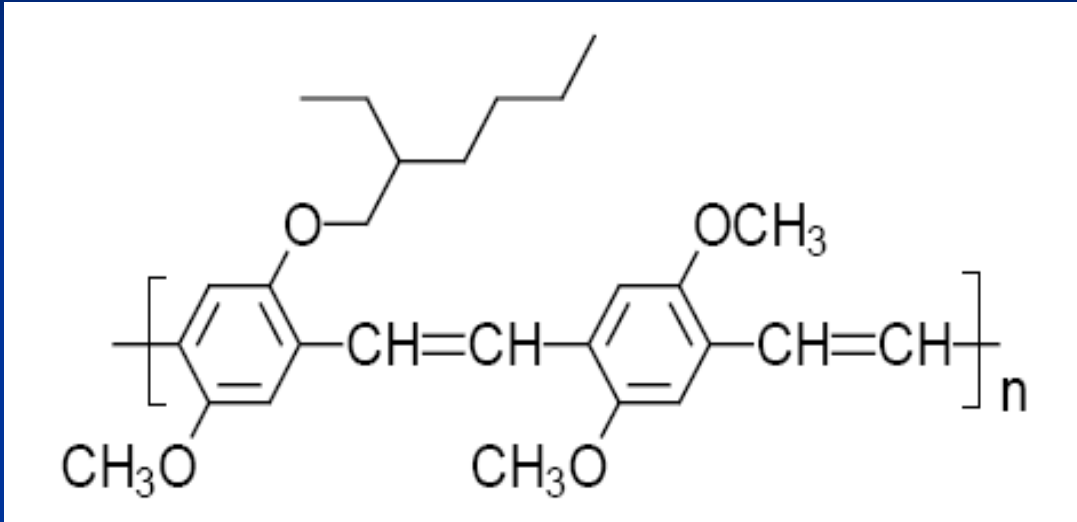


Ogniwo Grätzela





Figur



MEH – PPV (quantum-cubes)

Zalety ogniw fotowoltaicznych

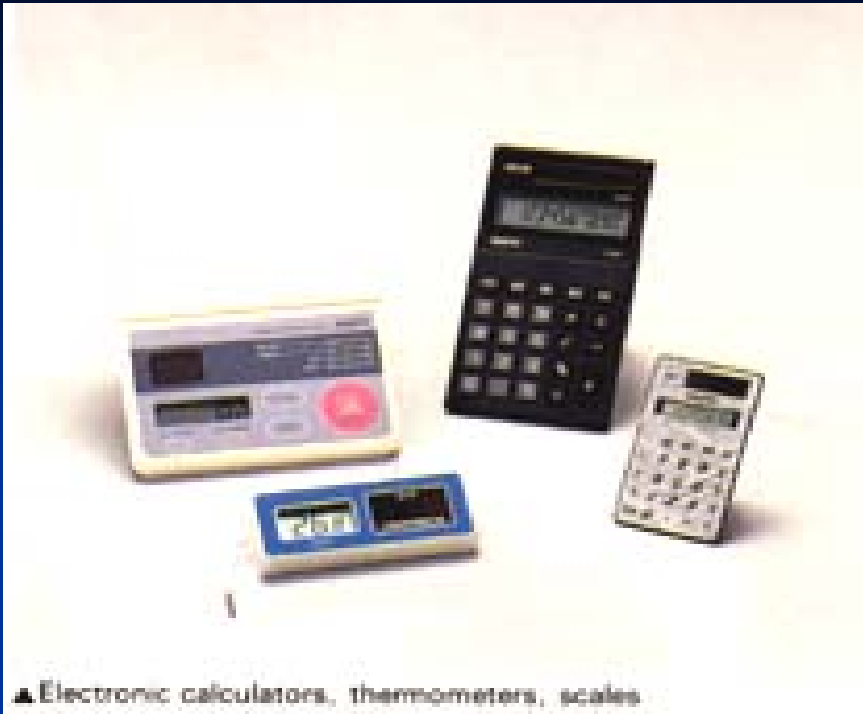
- ✓ Energia elektryczna wytwarzana jest bezpośrednio.
- ✓ Sprawność przetwarzania energii jest taka sama, niezależnie od skali produkcji.
- ✓ Moc jest wytwarzana nawet w pochmurne dni przy wykorzystaniu światła rozproszonego.

- ✓ Obsługa i konserwacja wymagają minimalnych nakładów.
- ✓ W czasie produkcji energii elektrycznej nie powstają szkodliwe gazy.
- ✓ Systemy fotowoltaiczne są lekkie, przenośne, modułowe i bardzo niezawodne.
- ✓ Mogą być zestawione w krótkim czasie, w odizolowanych miejscach

Zastosowanie ogniw fotowoltaicznych





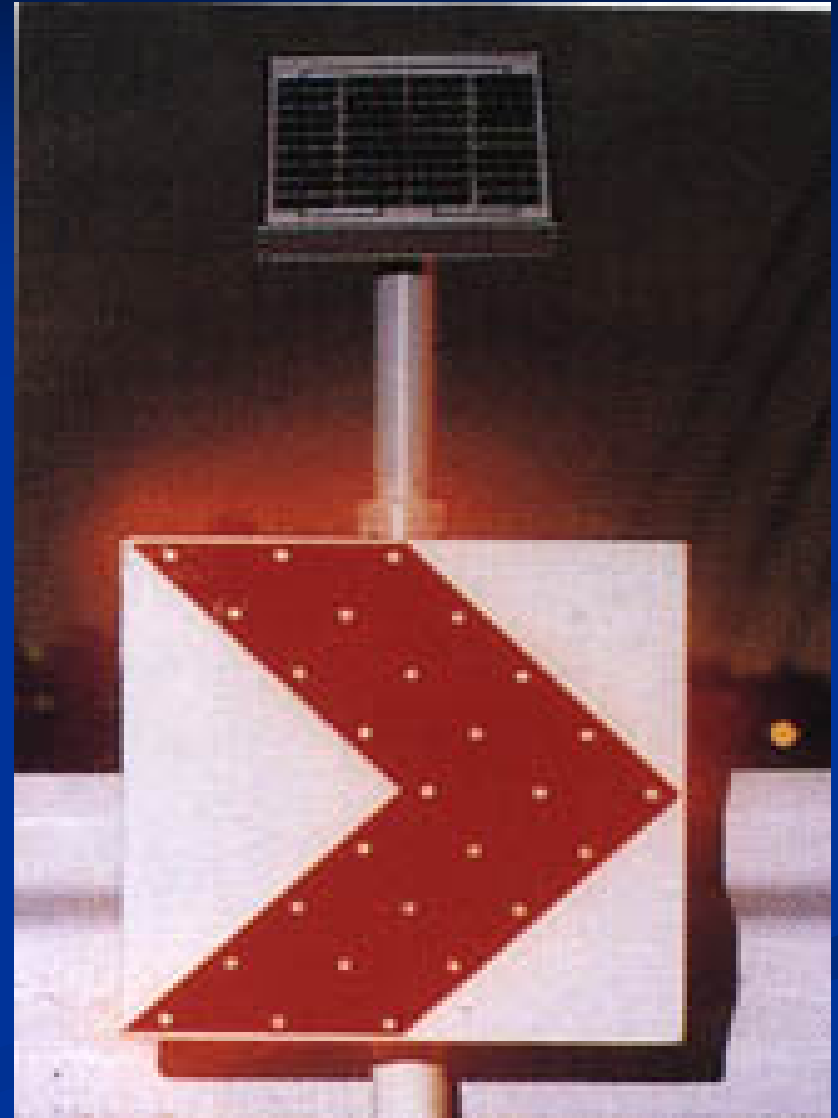


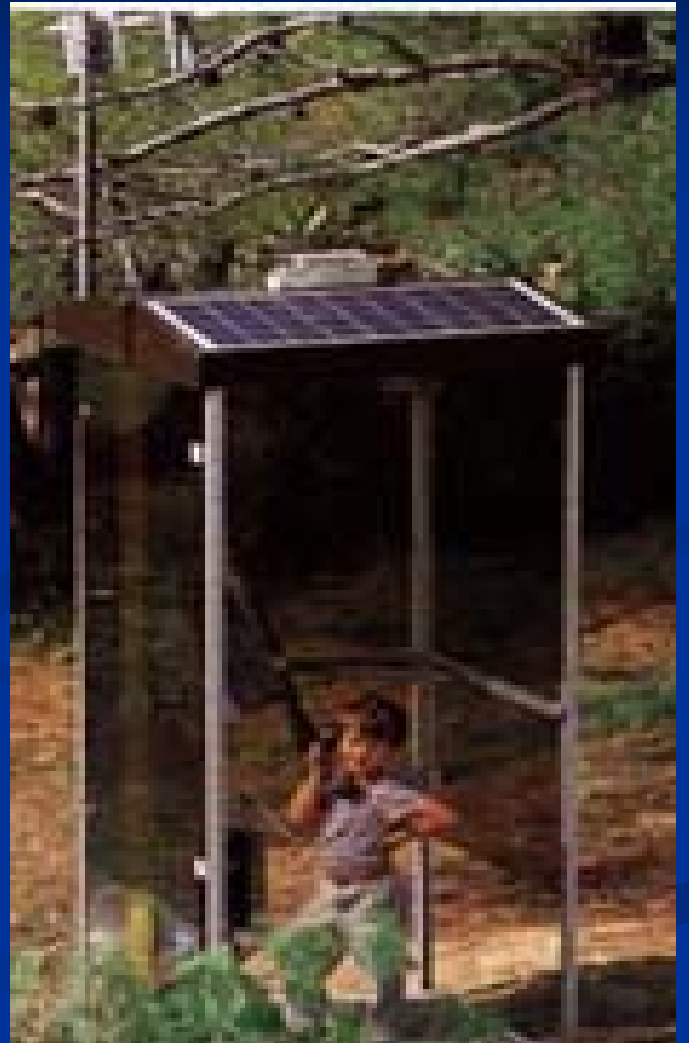
▲ Electronic calculators, thermometers, scales



▲ Battery chargers, deodorizers











Bibliografia

- J-M Nunzi, C.R. Physique 3 (2002) 523-542
- Fizyka środowiska, E. Boeker, R. van Grondelle
- Internet: