

Na tych zajęciach poznamy budowę ogniwa PV oraz czym charakteryzuje się ogniwo monokrystaliczne, polikrystaliczne oraz cienkowarstwowe.

Notatkę można przepisać lub wydrukować i wkleić lub ściągnąć do folderu na komputerze.

W zeszycie proponuje napisać odpowiedzi na pytania sprawdzające, podane poniżej (nie trzeba mi wysyłać, gdyż będzie klasówka).

Na następnych zajęciach (29.04), bądźcie przygotowani z tego tematu, gdyż będzie klasówka.

Pytania sprawdzające, które pozwolą zweryfikować wiedzę z lekcji:

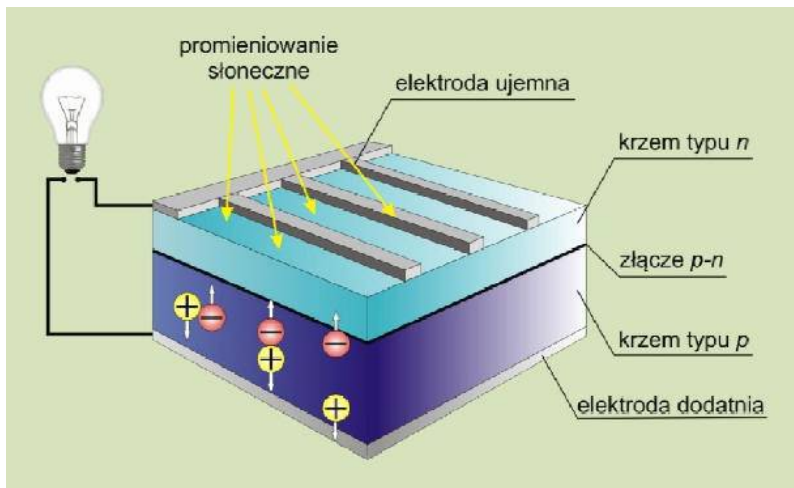
1. Co to jest ogniwo PV?
2. Jakiego typu złącza posiada ogniwo PV?
3. W jakim celu w instalacji PV jest falownik? Jak inaczej nazywa się falownik?
4. Jak łączy się ogniwa PV aby uzyskać większą moc?
5. Z jakiego materiału produkuje się ogniwa monokrystaliczne?
6. Z jakiego materiału wykonane są ścieżki prądowe w ogniwie PV?
7. Do czego służy folia EVA i co to jest?
8. Co to jest fotoogniwo?
9. Jak omówiłbyś/-abyś charakterystykę ogniwa polikrystalicznego?
10. Jak omówiłbyś/-abyś charakterystykę ogniwa amorficznego?
11. Jak omówiłbyś/-abyś charakterystykę ogniwa CIGS ?

→ Ogniwa **fotowoltaiczne, ogniwa słoneczne lub fotoogniwa** są to urządzenia, które zamieniają energię promieniowania słonecznego bezpośrednio w energię elektryczną.

Budowa ogniw fotowoltaicznych

Większość obecnie produkowanych ogniw fotowoltaicznych oparta jest na półprzewodnikowych złączach p-n. Ogniwo słoneczne składa się z dwóch warstw: jednej ujemnie naładowanej i drugiej naładowanej dodatnio. Światło słoneczne padając na ogniwo słoneczne inicjuje reakcję fizyczną, w efekcie której powstaje prąd stały. Jako, że większość urządzeń elektrycznych i sieć energetyczna wykorzystuje prąd zmienny, wyprodukowany prąd stały musi zostać przekonwertowany do prądu zmiennego o właściwym napięciu. Proces ten jest dokonywany za pomocą przetwornika zwanego falownikiem.

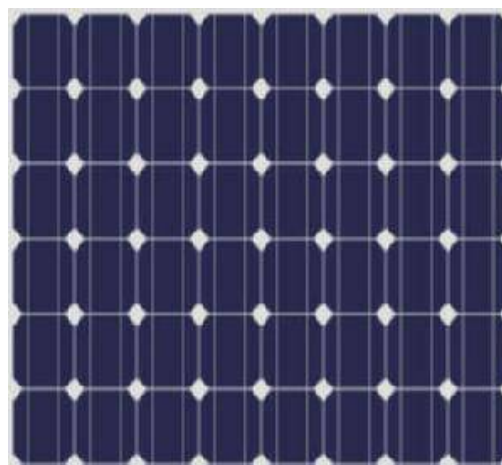
Pojedyncze ogniwo fotowoltaiczne składa się z płytki krzemowej. Na górnej powierzchni płytki umieszczona jest elektroda zbierająca elektrony w postaci siatki, a na dolnej nanoszona jest elektroda dolna w postaci warstwy metalicznej



Pojedyncze ogniwa krzemowe wykonywane są o wymiarach 4x4", 5x5" i 6x6", czyli 10x10 do 15x15cm i są w stanie wygenerować prąd o mocy od 1-6,97 W. W praktyce wielkość energii uzyskanej z jednego ogniwa nie przekracza zwykle 4 W. Ogniwa łączy się szeregowo i równoległe w baterie (panele fotowoltaiczne). Jeden panel jest już w stanie wygenerować moc dochodzącą do 300W.

Ogniwa monokrystaliczne - tworzone są z jednego kryształu krzemu o uporządkowanej strukturze wewnętrznej, osiągają **najwyższą sprawność (do 22%)** i największą żywotność, ale są kosztowne. Osiągają ją jednak tylko w słoneczne, bezchmurne dni. Przy zachmurzeniu ich wydajność bardzo spada. Inną wadą tego typu ogniw jest duży wskaźnik spadku mocy wraz ze wzrostem temperatury wynoszący zwykle od 0,4-0,5% /°C. Mają obecnie największy udział w rynku. Wytwarzanie ogniw monokrystalicznych wymaga wyprodukowania pojedynczych kryształów krzemu.

Krzem krystaliczny, a ściślej jego powierzchnia, ma tendencję do odbijania padających promieni słonecznych (nawet do 40%). Aby temu zapobiec na powierzchnię płytki nanosi się ciekłą warstwę przeciwodblaskową. Dalsza produkcja polega na naniesieniu ścieżek prądowych z cienkich pasków folii aluminiowej i zabezpieczeniu całego ogniwa przed wpływem warunków atmosferycznych specjalną warstwą folii organicznej EVA (Etyleno Vinylo Acid). Dzięki takiej hermetycznej strukturze ogniwa mogą pracować w instalacjach całorocznych ponad 25 lat.



Rys. Pojedyncze ogniwo monokrystaliczne i fragment panelu.

Ogniwa polikrystaliczne - Surowe kawałki krzemu topi się w tyglu o prostopadłościennym kształcie uzyskując jeden duży blok krzemowy. Ten cięty jest następnie na prostopadłościany i dalej na płytki ("wafle") o grubości <0,2mm. Są tańsze od monokrystalicznych jednak posiadają mniejszą sprawność. Posiadają niebieski kolor oraz mają wyraźnie zarysowane kryształy krzemu przypominające szron. Ze względu na niską cenę obecnie są najczęściej stosowanymi fotoogniwami na rynku.

Ogniwa amorficzne - wykonane są z amorficznego, bezpostaciowego niewykrystalizowanego krzemu. Charakteryzują się niską sprawnością w przedziale 6-8% oraz niską ceną. Produkcja ogniwa polega na nakładaniu cienkich warstw krzemu na szkło, stali nierdzewnej lub tworzywach sztucznych. Zazwyczaj posiadają charakterystyczny lekko bordowy kolor i brak widocznych kryształów krzemu. Są powszechnie stosowane w kalkulatorach.

Zaletą ogniw amorficznych jest stosunkowo wysoka sprawność w pochmurne dni dzięki absorpcji niskoenergetycznego promieniowania, co zapewnia mały spadek mocy paneli amorficznych w porównaniu do monokrystalicznych przy silnym zachmurzeniu.

Ogniwa II generacji

Są także zbudowane w oparciu o złącze n-p jednak nie z krzemu krystalicznego lecz np. z tellurku kadmu (CdTe), mieszaniny miedzi, indu, galu, selenu (CIGS) czy krzemu amorficznego (a-Si).

Ich cechą charakterystyczną jest bardzo mała grubość warstwy półprzewodnika absorbującej światło, która zazwyczaj waha się od 0,001-0,08mm, stąd inna nazwa **ogniwa cienkowarstwowe**. Z uwagi na dużą redukcję zużycia półprzewodników są znacznie tańsze w produkcji, a cały proces bardziej zautomatyzowany. Ogniwa PV II generacji nie mają ściśle zdefiniowanego materiału, z którego są wykonane. Jego struktura może być krystaliczna, jak i amorficzna.

źródło: instsani.pl

Paulina Midera