

HATÉKONYABB „HÁLÓ” A NAPENERGIA FELFOGÁSÁRA – FÉNYELNYELŐ KÉPESSÉG NÖVELÉSE KALKOGENID RÉTEGEKBE

Szerző: **SZÉCSÉNYI Csongor**, IV. évfolyam (chongor25@gmail.com)

Témavezető: **Dr. GÚTH Imre**, egyetemi tanár

Intézmény: Újvidéki Tudományegyetem, Természettudományi és Matematikai Kar, Fizika Tanszék, Újvidék;

Vajdasági Magyar Felsőoktatási Kollégium, Újvidék

A vékonyrétegű napelem magas hatásfokát egyes rétegeinek a kívánt funkció ellátására való optimalizálása és hatékonyságának maximalizálása révén éri el. A napcella működésének legfontosabb részét az abszorbeáló réteg képezi, amely a fotovoltaiikus effektus által a beeső sugárzást közvetlenül alakítja át elektromossággá. Emiatt kívánatos minél nagyobb abszorpciós együtthatóval és minél szélesebb elnyelési sávval rendelkező abszorbeáló anyag előállítása és használata.

A dolgozat az említettekkel összhangban egy szélesebb elnyelőtartományú, jobb vezetőképességű, ám alacsonyabb olvadáspontú kalkogenid félvezető üveg elkészítését tűzte ki célul, amely később beépítve a vékonyrétegű napelem szerkezetébe, annak lényeges energiakonverziós hatékonyságának növelését és egyben a napcella teljes kidolgozási költségeinek csökkenését hivatott eredményezni.

A kivizsgálandó, $Ag_x(As_2S_3)_{100-x}$ ($x = 0; 0,5; 1,0$ at%) összetételű minták előkészítése céljából egy újkeletű, termomechanikus módszert alkalmaztunk. A módszer alapját a meglévő kalkogenid üveg és adalékanyag achát mozsárban, közel nanonagyságrendig történő őrlése képezi, melyet az így kapott keverék lehetőleg alacsony hőmérsékleten, nyomás hatására megfelelő alakra való formálása, igény szerint a kívánt szubsztrátra való felhengerlése követi. Az előkészítés során a hőmérséklet nem haladta meg a 235°C -ot és a 40 atm. nyomást. A kapott kísérleti mintaanyagok 4 mm átmérőjű és 1 mm vastagságú lapocskák.

A munkában, kihasználva a kalkogenid félvezetők azon tulajdonságát, miszerint a kristályos félvezetőktől eltérően a tiltott sáv szélességük, vagyis az elnyelési határuk, változik az anyag összetételétől és szintetizálásuk módszerétől függően, meghatároztuk miként befolyásolja az As_2S_3 kalkogenid félvezető üveg sáv szélességének eltolódását a nagyobb hullámhosszúságok felé, Ag atomok adalékolási koncentrációjának növelése függvényében.

Kulcsszavak: vékonyrétegű napelem, kalkogenid félvezető, abszorbeáló réteg

A MORE EFFICIENT “NET” FOR CAPTURING SOLAR ENERGY – INCREASING ABSORPTION CAPABILITY IN CHALCOGENID LAYERS

Author: **Csongor SZÉCSÉNYI**, fourth-year student (chongor25@gmail.com)

Supervisor: **Dr. Imre GUTH**, professor

Institution: University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Physics, Novi Sad
Hungarian College for Higher Education in Vojvodina, Novi Sad

The high efficiency of a thin film solar cell is due to its different layers, each designed for a certain purpose and to optimize and maximize the utilization of a given task. The cardinal part of a solar cell is its absorption layer, through which the photovoltaic effect directly converts solar energy into electricity. For this very reason, it is desirable to find and create a material with an absorption coefficient as high and an absorption band as broad as possible.

In accordance with the above-mentioned, the purpose of this research was to find a material with a broader absorption band and better electrical conductivity, but with a lower melting point, which, when built in a thin film solar cell, contributes to a better energy conversion efficiency and reduces the overall costs of construction of the solar cell.

The samples with corresponding compositions to $\text{Ag}_x(\text{As}_2\text{S}_3)_{100-x}$ ($x = 0; 0,5; 1,0$) were prepared using a novel, thermomechanical method. The basis of the method consists of the grinding of the already existing chalcogenide glass and the chosen additive in an agate mortar, until reaching presumably nanoscales, which is then followed by the densification of the compound, preferably at a low temperature, and pressing it into the desired shape, or laminating onto a substrate if necessary. In the process of preparation, the temperature and pressure did not exceed 235°C and 40 Atmospheres, respectively. The obtained samples were 4 mm in diameter and 1 mm thick pellets.

In this work, making use of the specific properties of chalcogenide semiconductors, which differ from crystalline semiconductors, namely, that the band gap depends on the composition and method of synthesis of the chalcogenide materials, we determined how the absorption band of the chalcogenide semiconductor As_2S_3 changes and shifts towards the longer wavelengths in function of the doping concentration of Ag atoms.

Keywords: **thin film solar cell, chalcogenide semiconductor, absorption layer**