

Scenariusz wypracowany w ramach projektu „Fizyka-Pasja-Społeczeństwo”

Autor:

Mateusz Tokarczyk

Tytuł zajęć:

Metody pomiarowe dyfrakcji rentgenowskiej materiałów półprzewodnikowych

Numer zadania:...6.....

Cel: Czego uczeń się dowie? Jakie umiejętności zdobędzie lub rozwinie?

*Promienie rentgenowskie – powstawanie i własności fizyczne
Budowania krystaliczna – podstawowe wiadomości z krystalografii
Dyfrakcja rentgenowska – prawo Bragga, wzór Scherrera
Budowa i wykorzystanie dyfraktometru rentgenowskiego
Wykonywanie i wstępna analiza pomiarów dyfrakcji rentgenowskiej do badania struktury różnych materiałów – rozróżniania budowy polikrystalicznej od monokrystalicznej, określanie odległości między warstwami grafenowymi od grubości warstwy*

Zajęcia skierowane do uczniów grupy przedszkolnej /klasy ...7-8 i szkoła ponadpodstawowa/ponadgimnazjalna..... (niepotrzebne skreślić).

Czas potrzebny na realizację scenariusza: ...120 min.

Etapy realizacji zajęć (wraz z krótkim opisem):

1. Przypomnienie podstawowych wiadomości o falach elektromagnetycznych – własności, widmo, przykłady.
2. Powstawanie i własności promieniowania rentgenowskiego – omówienie działania lampy rentgenowskiej, eksperyment absorpcji promieniowania rentgenowskiego na różnych materiałach (ołów, miedź, papier).
3. Przypomnienie podstawowych wiadomości o dyfrakcji fal elektromagnetycznych – dyfrakcja dla światła widzialnego na siatce dyfrakcyjnej, omówienie prawa Bragga.
4. Przedstawienie podstawowych informacji o budowie krystalicznej – wprowadzenie pojęć: sieć krystaliczna, komórka elementarna, płaszczyzny krystalograficzne.
5. Zapoznanie z budową i działaniem dyfraktometru rentgenowskiego – omówienie podstawowych rodzajów pomiarów dyfrakcji rentgenowskiej (skany omega, 2Theta oraz omega/2Theta)
6. Wykonanie pomiaru dyfrakcji rentgenowskiej na kawałku blachy aluminiowej – omówienie otrzymanego wyniku, wyjaśnienie czym jest budowa polikrystaliczna, porównanie eksperymentu z przewidywaniem teoretycznym



7. Pomiary dyfrakcji rentgenowskiej próbek typu warstwa/podłoże – omówienie badanych próbek (grafen na monokrystalicznym podłożu węgla krzemu oraz azotek boru na monokrystalicznym podłożu szafirowym). Wykonanie przez uczestników serii pomiarów pozwalających ustawić próbkę w warunkach dyfrakcji dla wybranego refleksu.
8. Analiza otrzymanych wyników pomiarowych – wykorzystanie prawa Bragga oraz wzoru Scherrera do określenia podstawowych parametrów badanych warstw (odległości między warstwami oraz grubość układów warstw).

Spis materiałów potrzebnych do realizacji scenariusza (z uwzględnieniem etapów realizacji):

1. ekran fluorescencyjny – obserwacja absorpcji promieniowania rentgenowskiego na różnych materiałach (ołów, miedź, papier)
2. Próbki polikrystaliczne i monokrystaliczne

Wykorzystane źródła podczas prowadzenia zajęć (np. strony internetowe), karty pracy (proszę załączyć):

Słowa kluczowe (dzięki nim nauczyciel będzie mógł znaleźć w bibliotece ten opis):

Promieniowanie rentgenowskie, dyfrakcja, kryształy, struktura, grafen

Ciekawostki powiązane z zajęciami:

Rozwijana taśma klejąca jest źródłem promieniowania rentgenowskiego.