

Techniki krystalizacji II. Hodowla monokryształów ze stopu. Sublimacja

Wstęp

Jednym ze sposobów otrzymywania monokryształów jest wzrost kryształu (fazy stałej) z prawie czystego składnika obecnego w fazie o innym stanie skupienia. W ten sposób można hodować monokryształy przez krzepnięcie stopionego składnika lub przez resublimację substancji obecnej w fazie gazowej. Metody hodowli monokryształów ze stopu odgrywają ważną rolę w produkcji półprzewodników i są opisane w literaturze. Najbardziej znane to metoda topienia strefowego oraz metoda Czochralskiego. Ta ostatnia polega na powolnym wyciąganiu obracanego monokryształu ze stopu. Są to jednocześnie najlepsze współcześnie znane metody otrzymywania ultra czystych materiałów. Wykonanie monokryształów powyższymi metodami wymaga zastosowania specjalistycznej aparatury. Tym niemniej, nawet w prostych warunkach laboratoryjnych można, stosując odpowiednio wolne oziębianie, otrzymać kryształy o zadowalającej wielkości.

Wzrost monokryształów ze składnika obecnego w postaci pary również odgrywa duże znaczenie w technice, zwłaszcza w próżniowym osadzaniu metali na powierzchniach. Czasem odbywa się to z rozkładem termicznym lotnego prekursora substancji osadzonej (metoda CVD ang. *chemical vapour deposition*). Można też prowadzić osadzanie warstw na kryształach innych substancji o podobnej strukturze krystalicznej – tzw. wzrost epitaksjalny.

W trakcie ćwiczeń wykonamy najprostszą wersję otrzymywania monokryształów ze składnika obecnego w fazie gazowej przez sublimację – resublimację.

Materiały i sprzęt

4 parowniczkę, 2 bagietki szklane, 4 zlewki 50–100 cm³, 4 sączi jakościowe siarka cz. (kwiat siarczany) ok. 100 g, bezwodnik ftalowy ok. 10 g, jod ok. 10 g.

Wykonanie

1) Otrzymywanie kryształów siarki ze stopu.

W parowniczkę ogrzać sproszkowaną siarkę do stopienia. Nie należy zbyt przegrzewać temperatury topnienia! Odstawiamy palnik i czekamy do uformowania na powierzchni „skorupy” kryształów. Następnie przebijamy tę warstwę bagietką i **szybko** wylewamy stopioną siarkę z parowniczkę. Po usunięciu wierzchniej „pokrywy” obserwujemy stosunkowo dobrze uformowane monokryształy wyrastające z dna parowniczkę.

2) Zastosowanie sublimacji do hodowli monokryształów.

a) Bezwodnik ftalowy umieszczamy na dnie zlewki, którą przykrywamy przekłutą w wielu miejscach bibułą filtracyjną. Całość nakrywamy odwróconą drugą zlewką. Ogrzewamy dolną zlewkę od dołu na płytce za pomocą palnika gazowego. Po pewnym czasie zaobserwujemy kryształy bezwodnika ftalowego.

b) Powtórzyć doświadczenie używając stałego jodu.

Zadania

Opisać wygląd zewnętrzny, łupliwość oraz wymiary otrzymanych kryształów. Dla kryształów przezroczystych zbadać ich właściwości optyczne w mikroskopie polaryzacyjnym.

Literatura

Z. Kosturkiewicz, „Metody krystalografii”. Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań 2000, 190-192.