

Ćwiczenie 14

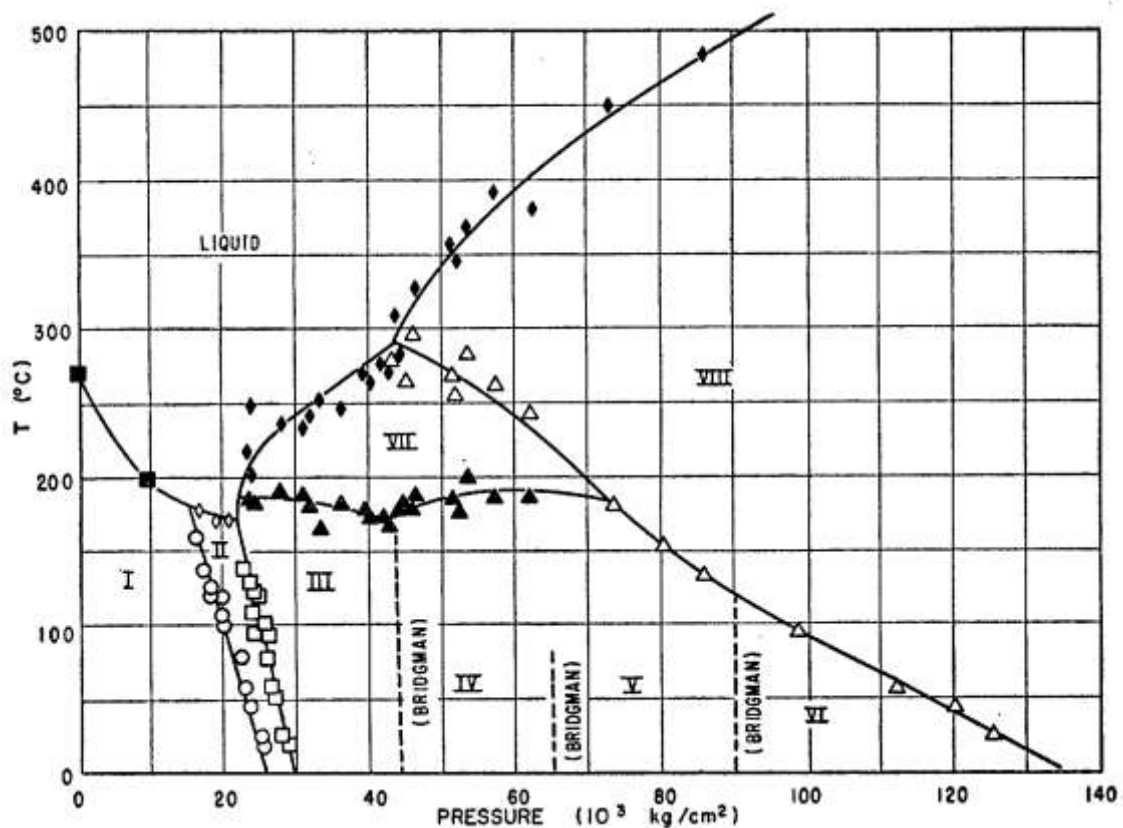
Zbadanie procesu topnienia i krzepnięcia bizmutu.

Bizmut $_{83}\text{Bi}$ - pierwiastek chem. z bloku p, grupy 15; łatwo topliwy srebrzystoróżowy metal o właściwościach diamagnetycznych. Bizmut posiada wiele odmian alotropowych. (Schemat fazowy Bi został przedstawiony na rys.1)

W celu poprawnego wykonania ćwiczenia należy zapoznać się z pojęciami:

-diagram fazowy, przemiana pierwszego rodzaju, odmiana alotropowa, ciecz przechłodzona, ciecz przegrzana, metoda czteropunktowa badania oporu elektrycznego.

Warto wiedzieć jakie właściwości materiałów krystalicznych, polikrystalicznych i amorficznych zmieniają się podczas przemiany I rodzaju (topnienie, krzepnięcie).



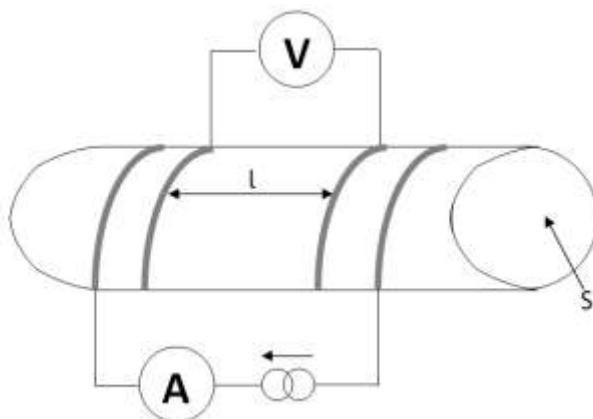
Rys1. Diagram fazowy Bizmutu [F.B. Bundy Physical Rev. 110(1958) 2 315-318]

Przed przystąpieniem do pomiarów warto zastanowić się i zaplanować doświadczenie. Warto pamiętać, że w zakresie temperatur dalekich od temperatury obserwowanego zjawiska ilość punktów pomiarowych nie musi być bardzo duża. Jednak tam gdzie spodziewamy się gwałtownych zmian stanu badanego materiału należy wykonać maksymalnie dużo pomiarów.

Instrukcja obsługi układu doświadczalnego

1. Połączyć układ pomiaru metodą czteropunktową oporu elektrycznego:
 - przewody prądowe (pomarańczowe kable z czarnymi końcówkami) podłączyć do zasilacza prądowego (nie przekraczać $I=1A!$)
 - przewody napięciowe (czerwone kable z czerwonymi końcówkami) podłączyć do miernika napięcia (Hewlett Packard)
 - termoparę podłączyć do miernika temperatury
2. Piec jest na stałe podłączony do autotransformatora. W celu podgrzania pieca ustawić na autotransformatorze zadane przez prowadzącego napięcie. Od wartości tego napięcia zależy moc wydzielonego ciepła w piecu. W konsekwencji wartość podanego napięcia wpływa na szybkość zmian temperatury.
3. W trakcie grzania i chłodzenia pieca dokonywać odczytów wartości temperatury, napięcia wyjściowego i czasu pomiaru. Badania przeprowadzić:
grzanie: od temp. pokojowej do temperatury ok. 15deg wyższej od temp. topnienia Bi,
chłodzenie: (wyłączyć zasilanie pieca) do temperatury ok. 15deg niższej od obserwowanej temperatury krzepnięcia Bi.
Uwaga : Częstotliwość odczytów należy odpowiednio zaplanować tak, aby na ich podstawie móc wyznaczyć dokładną charakterystykę bizmutu.
4. Wykonać wykres $\rho(T)$, oraz temperatury w funkcji czasu badań $T(t)$.
Uwaga: Przy wyliczaniu oporu właściwego próbki należy uwzględnić wymiarów próbki: $l = 15[mm]$, $\varnothing = 7,5[mm]$.
5. Na podstawie otrzymanych wyników wyznaczyć temperaturę topnienia Bizmutu.

Ideowy schemat układu pomiarowego



Próbka bizmutu znajduje się w ceramicznej obudowie. Elektrody napięciowe i prądowe zamocowane są na sztywno, więc przejścia fazowe badanego materiału nie mają wpływu na zmianę odległości między nimi.