

ANOMALIA ROZSZERZALNOŚCI CIEPLNEJ WODY 29

I. ZAGADNIENIA TEORETYCZNE

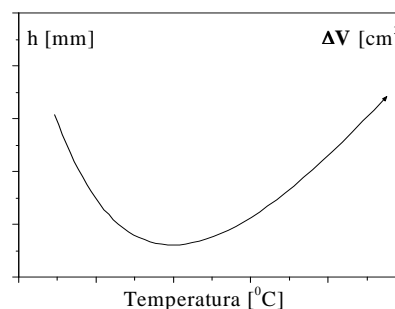
Budowa cieczy. Struktura cząsteczki wody i lodu. Rodzaje wiązań atomowych w cząsteczce. Energia wiązania. Oddziaływania międzycząsteczkowe. Wpływ czynników zewnętrznych na właściwości fizyczne cieczy. Anomalna rozszerzalność wody.

II. POMIARY

1. Ustawić na mieszadłe magnetycznym naczynie plastikowe wraz z umieszczoną w nim kolbą pomiarową. Obłóżyć kolbę rozdrobnionym lodem, przesypując lód 4 łyżeczkami soli.
2. Włączyć mieszadło magnetyczne. Ustawić pokrętko regulacji obrotów mieszadła w pozycji 5.
3. Gdy temperatura wody w kolbie obniży się do ok. 11°C , rozpocząć pomiar zmian wysokości słupa wody w kapilarze, co $0,2^{\circ}\text{C}$, aż do temperatury $+0,1^{\circ}\text{C}$. **Uwaga! Gdy woda osiągnie temperaturę $+0,1^{\circ}\text{C}$, natychmiast wyjąć kolbę z mieszaniny chłodzącej, ponieważ woda zamarzając może rozsądzić kolbę.**
4. Kolbę ustawić na mieszadłe magnetycznym (bez naczynia z lodem) i kontynuować pomiary wysokości słupa wody w kapilarze przy ogrzewaniu się kolby powietrzem atmosferycznym, aż do temperatury ok. $+11^{\circ}\text{C}$.

III. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

1. Sporządzić wykres zależności wysokości h słupa wody w kapilarze od temperatury, podczas ochładzania i ogrzewania wody. Na drugiej osi rzędnych umieścić odpowiadające im zmiany objętości wody ΔV , obliczone na podstawie wartości średnicy wewnętrznej kapilary ($\Phi = 1,7 \text{ mm}$) i zmian wysokości h słupa wody. Schemat takiego wykresu pokazano na Rys. 1.
2. Wyznaczyć temperaturę odpowiadającą maksymalnej gęstości wody.
3. Przyjmując, że cała objętość wody w kolbie wynosi 300 cm^3 , obliczyć względną zmianę gęstości wody pomiędzy 4°C i 10°C .
4. Niepewności standardowe pomiaru temperatury i wysokości słupa wody oszacowane metodą typu B (patrz: Instrukcja ONP, rozdz. 4.2.) zaznaczyć na wykresie. Wymienić ewentualne inne przyczyny tego, że punkty pomiarowe nie układają się idealnie na krzywej.



Rys.1. Wykres h i V od T .

IV. LITERATURA

1. P. G. Hewitt, Fizyka wokół nas, PWN Warszawa 2001, str. 263
2. S. Szczeniowski, Fizyka Doświadczalna, tom II, PWN Warszawa 1976 str. 16
3. S. Przystański, Fizyka z elementami biofizyki i agrofizyki PWN Warszawa 1987.