



# Kalor Didih Nitrogen Cair

## Seleksi APhO 2022

### A. Perkenalan

Eksperimen ini mengukur kalor didih ( $L$ ) nitrogen cair dengan dua metode:

1. memasukkan sepotong aluminium ke dalam nitrogen cair dan mengukur berapa banyak nitrogen yang menguap karena panas dari aluminium.
2. memberikan kalor dengan daya yang terukur ke nitrogen cair dan mengukur laju penguapan nitrogen karena daya kalor tersebut.

Nitrogen cair disediakan dalam wadah “reservoir” dan dapat dituang ke wadah eksperimen yang dapat ditaruh di atas timbangan. Bacaan timbangan akan turun turun karena:

- wadah eksperimen bukan isolator sempurna.
- kalor dari aluminium diserap oleh nitrogen cair ketika aluminium dimasukkan ke dalamnya.
- kalor dari resistor yang tercelup dalam nitrogen cair ketika arus dialirkan melaluiinya.

Sebuah multimeter yang dapat mengukur tegangan ( $V$ ), arus ( $I$ ) dan hambatan ( $R$ ) dan sebuah stopwatch juga disediakan.

### B. Metode I

Kalor jenis Aluminium ( $c$ ) bervariasi secara signifikan dari suhu ruang sampai titik didih nitrogen cair pada tekanan atmosfir (77 K), lihat Figure 1. Aluminium yang dipakai bermassa  $19,4 \pm 0,1$  gram dan suhu ruangan dapat dianggap  $27 \pm 1$  °C. Terlampir data hasil pengukuran massa nitrogen cair terhadap waktu (Tabel B.):

massa total (gram)	waktu (mm:ss)
153	0:00,0
152	0:36,8
151	1:19,1
150	2:00,7
149	2:40,5
148	3:23,1
Aluminium dimasukkan	
150	5:31,8
149	6:21,6
148	7:17,3
147	8:08,6
146	9:00,9
145	9:54,6

Table 1: Data pengukuran massa total nitrogen cair terhadap waktu untuk metode I.



## Kalor Didih Nitrogen Cair EuPhO 2022

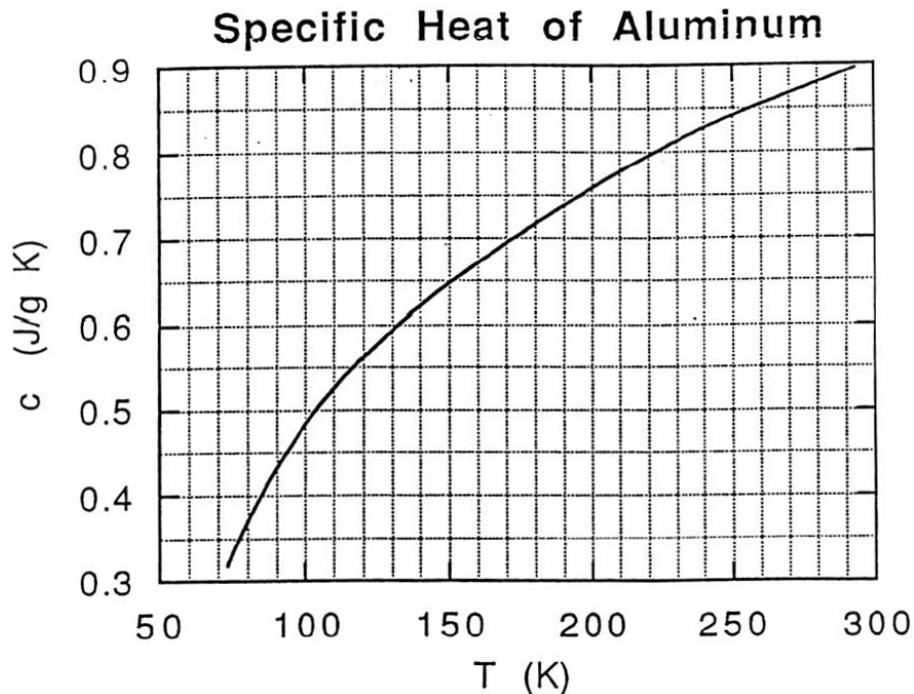


Figure 1: Kalor jenis Aluminium.

1. Lengkapi tabel besaran terukur dan yang dihitung [2,0 poin].
2. Dengan menggunakan plot yang sesuai dari data Anda, tentukan nilai kalor penguapan nitrogen cair ( $L$ ) [6,0 poin].
3. Berikan estimasi error untuk hasil eksperimen Anda [2,0 poin]

### C. Metode II

Dengan menggunakan resistor pemanas ( $R = 23,0 \pm 0,1 \Omega$ ) dan catu daya ( $V = 12,7 \pm 0,1$  Volt,  $I = 0,56 \pm 0,01$  A) yang disediakan, hasil pengukuran massa nitrogen cair terhadap waktu adalah (Tabel C.):

1. Lengkapi tabel besaran terukur dan yang dihitung [2,0 poin].
2. Dengan menggunakan plot yang sesuai dari data Anda, tentukan nilai kalor penguapan nitrogen cair ( $L$ ) [6,0 poin].
3. Berikan estimasi error untuk hasil eksperimen Anda [2,0 poin]



## Kalor Didih Nitrogen Cair EuPhO 2022

massa total (gram)	waktu (mm:ss)
156	0:00,0
155	0:45,2
154	1:31,4
153	2:16,2
152	2:60,0
151	3:47,2
Resistor Pemanas dihidupkan	
150	4:13,6
149	4:32,1
148	4:50,1
147	5:08,9
146	5:27,2
145	5:45,7
144	6:04,1
143	6:21,9
Resistor Pemanas dimatikan	
142	7:02,3
141	7:58,4
140	8:51,2
139	9:43,7
138	10:34,6
137	11:30,7

Table 2: Data pengukuran massa total nitrogen cair terhadap waktu untuk metode II.