

Nome e Cognome: _____
di matricola: _____

Corso di Laboratorio di Fisica I – Laboratorio di Termodinamica

Seconda prova scritta – 29/5/2007

Il secondo esperimento di questa parte del corso consiste nella misura del calore latente di evaporazione dell'azoto liquido e nella misura della capacità termica molare di un campione metallico. In questa prova scritta ripercorriamo alcune fasi dell'esperimento cercando di evidenziare i problemi della misura e la precisione con cui si ottengono i risultati.

1. Si descriva brevemente l'apparecchiatura e la procedura di misura nella prima parte dell'esperimento (misura del calore latente di evaporazione dell'azoto liquido).
2. Si utilizzino i dati accumulati durante l'esperimento e si tracci il grafico della massa totale dell'apparato (dewar+LN₂+resistenza) in funzione del tempo.
3. Si spieghi come vengono utilizzati i dati mostrati nel grafico ottenuto in 2. e li si utilizzi per trovare il calore latente di evaporazione dell'azoto liquido.
4. Si descriva brevemente l'apparecchiatura e la procedura di misura nella seconda parte dell'esperimento (misura della capacità termica molare di un campione metallico).
5. Si tracci il grafico della massa totale dell'apparato nel caso della misura capacità termica molare di un campione metallico, in funzione del tempo.
6. Si spieghi come vengono utilizzati i dati mostrati nel grafico ottenuto in 5. e li si utilizzi per trovare la capacità termica molare.
7. Qual è il valore di capacità termica molare previsto ad alta temperatura dalla legge di Dulong e Petit? Si scriva l'espressione analitica e quindi si esprima valore numerico in J/mole·K e in calorie/mole·K.

8. Se C è la capacità termica molare del campione metallico e n il numero di moli corrispondenti al campione, si scriva in forma differenziale la quantità di calore trasferito in funzione della temperatura.

9. Si utilizzi il risultato 8. per scrivere l'espressione analitica del calore trasferito quando la temperatura passa dal valore iniziale T_i al valore finale T_f .

10. Si utilizzi la tabella riportata nell'articolo di Thompson e White (e riprodotta qui sotto) e il risultato 9., per calcolare numericamente quanto vale il calore trasferito all'azoto liquido da un campione di una mole di piombo che passa da temperatura ambiente (~ 300 K) a quella dell'azoto liquido (~ 77 K).

Table I. Molar specific heats at constant pressure at several temperatures for Be, C(graphite), Si, Cu, and Pb. The units are cal/mole K and degrees Kelvin.*

T	Be	C(graphite)	Si	Cu	Pb
70	0.121	0.221	1.02	2.63	5.54
80	0.195	0.278	1.24	3.11	5.64
90	0.299	0.339	1.48	3.52	5.74
100	0.428	0.402	1.72	3.86	5.84
120	0.743	0.539	2.17	4.37	5.94
140	1.130	0.689	2.59	4.75	5.99
160	1.557	0.849	2.99	5.04	6.09
180	1.983	1.019	3.36	5.25	6.14
200	2.39	1.188	3.68	5.40	6.19
220	2.78	1.36	3.95	5.53	6.24
240	3.17	1.54	4.15	5.63	6.29
260	3.53	1.71	4.33	5.71	6.34
280	3.90	1.88	4.50	5.78	6.38
300	4.24	2.05	4.65	5.86	6.44

*See for example: *AIP Handbook* (McGraw-Hill, New York, 1963), p. 4-48; NBS Cryogenic Engr. Lab WADD Tech. Rep. 60-56, Part II (1960).