



Title	クライオスタットシリーズ(第1回) 凝縮気体用熱量計
Author(s)	千原, 研
Citation	大阪大学低温センターだより. 1975, 9, p. 12-13
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/12476
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

クライオスタットシリーズ(第1回)

この号から数回にわたって「クライオスタットシリーズ」を企画しました。液体ヘリウム温度でこんなデータが欲しいのだが、大変複雑な装置になりそうで、‘とてもじゃないがきらめた’という経験は誰しもあります。このシリーズで紹介するのは、決してスマートとか、たくみに工夫されたとかいうのではなく、むしろ不器用にも見えるけれども、何はともあれ、なる程こうやれば測れるんだな、よくも測ったなと感心させられる、それならうちもと励みになろうかというクライオスタットです。よく見ると勿論なかなかの工夫もしのばれるのは当然といえるでしょう。クライオスタットを製作するのをためらっているあなたが、このシリーズにより勇気づけられるなら幸いです。第1回は千原研(理学部)のクライオスタットです。

なお、既に極低温電界イオン顕微鏡(第3号)、極低温材料試験機用(第4号)、超高電圧電子顕微鏡用(第5号)のクライオスタットを本誌で紹介しています。

凝縮気体用熱量計

理学部 千原研究室(豊中2500)

(目的) 結晶内の分子運動の研究を行なう際、理論的取扱いの対象となるような簡単な分子結晶は融点、沸点が低く、室温で気体状態のものが多い。また、このような物質を研究対象とする利点は、熱力学第3法則が直接適用できることにもある。そこで、300 K以下でできる限り低温まで熱容量が測定でき、同時に蒸気圧と蒸発熱が測定できる装置を設計、製作した。

(装置の概要と動作機能) 熱容量の測定方法としては、断熱ネルンスト方式を採用した。従って、測定時には完全な断熱条件(①高真空で、②周囲との温度差がなく、③輻射による熱の出入りがない)の下におかれるべき試料容器中に試料気体を凝縮させ、かつ目的の温度まですみやかに冷却させ得ることに最大の困難がある。

図のAが金製の試料容器(44cm³, 75g)で中心にKARMAヒーターとU.S.A.—N.B.S.で較正済みのL & N社製白金抵抗温度計(IPTS-68準拠)を、下部にCryocal社製CR-1000ゲルマニウム抵抗温度計を装着している。13K以下で用いる後者については、この装置を⁴He気体温度計及び蒸気圧温度計として用いることにより較正した。Aは試料導入パイプF(German silver, 直径1mm, 肉厚0.1mm)で外部の試料精製ライン及びP-V-T測定による試料モル数決定機構とつな

がっている。Fには6つの部分にわけてヒーターをすきまなく巻いてあり、試料の凝縮を防ぎ、Aが最低温度になるように適当に温度制御ができる。Bは断熱シールド、Cは熱溜、Gはシャントである。D、H、Jのカンはウッド合金でとりつけられる。寒剤容器E (400cm³) とI (1700cm³) は寒剤のいろいろな組合わせで使用できる。両方に液体ヘリウムを入れ、排気すれば1.7Kより熱容量が測定でき、1回の充てんで約10時間保持される。(この場合要する液体ヘリウムは予冷を含め合計10ℓ以下である) Kは30ℓの液体窒素ジュワーである。a~fは直径10~16mm, 肉厚0.2mmのSUS-27パイプである。cとfは独立の排気装置に連結しているが、試料導入時及び冷却時にはそれぞれ適当に1 Pa以下の熱交換用Heガスを導入する。但し15K以下では器壁にHeガスが付着するので、真空のまま測定用リードワイヤ (BS #36, 38) のみで冷却する。この装置でほぼ±0.1 %程度の精度で熱容量の値を得ることができる。試料にもよるが1度の測定には約1ヶ月を要する。

以上

(阿竹 徹)

