

9. ^3He の純化

河野 新

液体 ^3He 、固体 ^3He はフェルミ粒子から成る量子液体、量子固体として物性研究の対象となっている。試料の ^3He の不純物として問題となるのは ^4He である。 ^4He は ^3He より沸点が高く、 ^3He と ^4He の混合気体を冷却すると出てくる液体の ^4He 濃度は、液化させる前の気体の ^4He 濃度より大きくなる。この性質を用いて ^3He の純化を行う装置を製作した。

装置はクライオスタット部とガス操作系とから成る。ガス操作系は一般の ^3He クライオスタット用と同様のものである。 ^4He の濃度測定は He リークディテクターを用いて行った。クライオスタット部は純化する試料を溜め、上昇する気体をつくるためのボイラーとボイラーから上昇してくる気体を液化し下降させるためのコラム (Cu 管, 内径 4.8 mm, 長さ 2m, 液体 ^4He 浴で冷却) とから成る。コラム内で ^3He の純化が起こる。

運転条件を変化させて実験を行った結果、純化して取り出す気体の ^4He 濃度とボイラーのヒーターパワー、取り出す速度との間の関係を見つけることができ、 ^3He の純化を能率よく行うための条件の目安が付けられるようになった。また、この装置の場合純化がどのようなしくみで起こっているのかについて考察する手がかりにもなった。

この装置を用いた ^3He の純化の一例を次に示す。液体 ^4He 浴の温度 1.3 K, ヒーターパワー 100 mW, 取り出す速度 $230\mu\text{mol/s}$ という条件で運転を行い ^4He 濃度 4.8% の ^3He 試料を ^4He 濃度数 ppm 以下にして回収することができた。この例の処理速度は過去に報告されている例より 1 桁近く大きい値である。

10. 窒素化合物における分子内電荷移動効果

佐々木 教 真

オキサミドおよびパラフェニレンジアミンについて、4.2 K から 300 K までの温度範囲で窒素 ^{14}N の核四重極共鳴 (NQR) 線の共鳴周波数の温度依存性を測定した。

オキサミドでは、77 K で共鳴周波数 $\nu_+ = 1944.7\text{ kHz}$, $\nu_- = 1472.0\text{ kHz}$ をもつ 2 本の