

Fig. 1 実験装置の block diagram
周波数及び磁場の安定度が 10^{-7} 程度
迄保証される。

(イ) 周波数安定 (Fig. 1 参照)

Pound-Watkins spectrometer の周波数 ν と定温に保った標準水晶発振器の周波数 ν_0 (100KC) の高調波 $n\nu_0$ とのビート $\Delta\nu = \nu - n\nu_0$ をとる。この正弦波を pulse 化して unipulse 回路に入れた後整流すれば、 $\Delta\nu$ に比例した直流電圧を得る。この電圧を予め一定の負のバイアスを与えられたシリコンダイオードに追加する。このダイオードの等価容量はそれにかかる電圧によって変化する。 ν に変化がおこれば $\Delta\nu$ 、従ってダイオードの容量に変化を来すから、このダイオードの容量を Pound-Watkins の回路の同調容量に並列に挿入しておけば ν の変化を打ち消すことが出来る。人為的に ν を変化させたい時には、更に低周波発振器を準備し、この ν_L と上の $\Delta\nu$ とのビート $\Delta\nu' = \Delta\nu - \nu_L$ を上の $\Delta\nu$ の代りに用いる。 ν_L を変化させると、それと同じ量丈 ν が変化する。 $(\nu \approx 10 \text{ MC}, \nu_0 = 100 \text{ KC}, \Delta\nu \approx 10 \text{ KC}, \Delta\nu' \approx 1 \text{ KC})$

(ロ) 磁場安定

上のようにして Pound-Watkins の回路の ν を安定させておき、この回路で、水素原子核の核磁気共鳴が起る様に磁場の方も調節しておく。磁場に変化が起れば、共鳴からずれるから共鳴装置の記録計にかかる電圧が変化する。この電圧でもって磁場電流を制御するようにする。

磁極の間には二組の試料コイルが挿入され一つは磁場安定用 (プロトン) のもので、他は測定しようとする Na 用のものである。二組の回路には、共に上の周波数安定装置が別々についている。

(3) 圧力装置

圧力装置は Bridgman の unsupported area⁽⁶⁾ 法によるものを用い、測定は変圧後試料がその圧力で安定する迄、即ち20分間以上待って行なわれた。

最高圧力は 11000 kg/cm² 程度である。

3. 実験結果

(1) K の Concentration と Na の Knight shift との関係

我々の実験は常に一定磁場 (7539 gauss, 25°C, 1 気圧における Pure Na の共鳴周波数 8,500 MC/sec) に於て行なわれた。我々が用いた試料は次の原子比をもつものである。K の原子比の小さい順に並べると、

[Na 9 : K 1], [Na 4 : K 1], [Na 7 : K 3], [Na 1 : K 1], [Na 1 : 2], [Na 1 : K 4], [Na 1 : K 9]

25°C に於ては

[Na 9 : K 1], [Na 4 : K 1], [Na 1 : K 9] は固体

[Na 7 : K 3], [Na 1 : K 1], [Na 1 : K 2] [Na 1 : K 4] は液体である。

(4) 液体 Na-K 合金

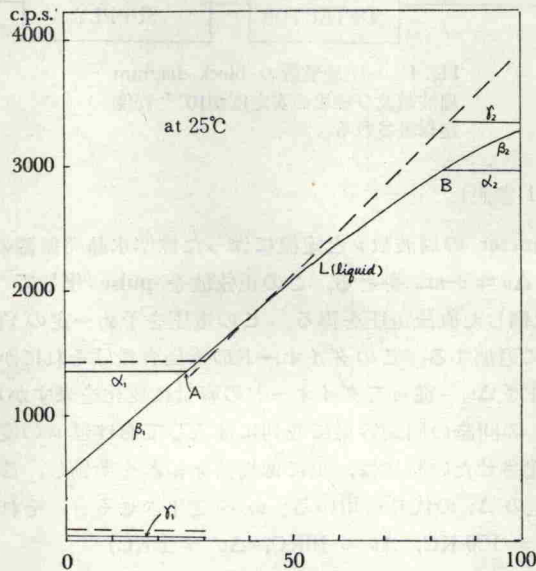


Fig. 2 Na-K 合金の K の原子濃度に対する Na の共鳴周波数の pure Na からのずれを示す実験結果で、K の多い側で少し曲っている。点線は Rimai による結果で、直線である。Rimai の結果は β_1 , α_2 , γ_2 が表われていない。又勾配が幾分急である。

液体中の Na は一つの共鳴周波数を持ち、その Pure Na からのずれ $\Delta\nu$ は K の原子濃度が 4 : 1 より大きい所を除くと、K の原子濃度 C と共に大体直線的に増大する。その勾配は、

$$\left(\frac{\partial(\Delta\nu)}{\partial C}\right)_{P,T} = 3600 \pm 5 \text{ c.p.s.} \quad (1)$$