

## 付録 L Rb 原子の特性データ

## L.1 基礎的物性

原子番号	天然存在比[%]		原子質量*			比重 [g/cm <sup>3</sup> ]	融点 [°C]	沸点 [°C]
	<sup>85</sup> Rb	<sup>87</sup> Rb	<sup>85</sup> Rb	<sup>87</sup> Rb	平均			
37	72.17	27.83	84.9118	86.9097	85.4678	1.532	38.89	679.5

\*原子質量単位 ( $m_a = 1.6605402 \times 10^{-27}$ [kg])で規格化した質量

## L.2 超微細構造定数

原子種	核スピン $I$	$5S_{1/2}$	$5P_{1/2}$	$5P_{3/2}$	
		A[MHz]	A[MHz]	A[MHz]	B[MHz]
<sup>85</sup> Rb	5/2	1011.910	120.7	25.009	25.88
<sup>87</sup> Rb	3/2	3417.341	406.2	84.845	12.52

L.3  $D_2$ 線( $5S_{1/2} \rightarrow 5P_{3/2}$ 遷移)の光学的特性

物理量	遷移波長	寿命	自然幅	吸収断面積	飽和強度
記号	$\lambda$	$\tau$	$\Gamma = 2\gamma$	$\sigma_{\text{abs}}$	$I_s$
単位	[nm]	[ns]	[MHz]	[10 <sup>-15</sup> m <sup>2</sup> ]	[mW]
値	780.24	26.63	5.98	290.7	1.64
備考	実験値(文献[109]より)			$3\lambda^2/2\pi$	$\pi\hbar c/3\lambda^3\tau$

物理量	反跳速度	1光子(2光子) 反跳周波数	反跳限界温度	ドップラー限界 温度
記号	$v_r$	$\omega_r/2\pi(2\omega_r/\pi)$	$T_r$	$T_D$
単位	[mm/s]	[kHz]	[nK]	[nK]
<sup>85</sup> Rb	6.02	3.86(15.44)	370	143.5
<sup>87</sup> Rb	5.88	3.77(15.08)	362	
備考	$\hbar k/M$	$\hbar k^2/2M$	$k_B T_r/2 = \hbar\omega_r$	$k_B T_D = \hbar\Gamma/2$

## L.4 エネルギー換算表

	MHz	$\mu$ K	G	mm	備考**
1MHz =	1	47.99216	0.71447751	0.47	$h\nu$
1 $\mu$ K =	0.02083674	1	0.01488738	0.0098	$k_B T$
1G =	1.39962418	67.17099	1	0.66	$\mu_B B$
1mm =	2.13	102	15.2	1	$mg$

\*\*  $h = 6.6260755(40) \times 10^{-34}$ [Js]はプランク定数,  $k_B = 1.380658(12) \times 10^{-23}$ [JK<sup>-1</sup>]はボルツマン定数  
 $\mu_B = 9.2740154(31) \times 10^{-24}$ [JT<sup>-1</sup>]はボーア磁子,  $m$ は<sup>87</sup>Rb原子の質量,  $g=9.8$ は重力加速度

## L.5 飽和蒸気圧曲線

文献[111]による近似式： $\ln P[\text{torr}] = A - \frac{B}{T} + CT + D \ln T$  ( $T$  [K])

	A	B	C	D
液体 ( $T < 312\text{K}$ )	-94.04826	1961.258	-0.03771687	42.57526
固体 ( $T > 312\text{K}$ )	15.88253	4529.635	0.00058663	-2.99138

