

重炭酸ナトリウム (重曹 : Sodium Bicarbonate)

の 物 性

表1 一般的性質^{1) 2) 3) 4)}

分子式	NaHCO ₃		
分子量	84.01		
生成熱	Na + 1/2 H ₂ + C + 3/2 O ₂ = NaHCO ₃ (s)	227.0 kcal/mol	
	Na + 1/2 H ₂ + C _{diamond} + 3/2 O ₂ = NaHCO ₃ (s)	228.38 kcal/mol	
結晶形	単斜晶系 a : b : c = 0.7645 : 1 : 0.3582	β = 93°19'	
	1 ユニットセル当りの分子数	4	
	ユニットセル各辺長さ	A = 7.51 ± 0.04 Å	
		B = 9.70 ± 0.04 Å	
		C = 3.53 ± 0.03 Å	
	空間群	P 2 ₁ /n	
比重	計算値 : 2.16 gr/cm ³ , 観測値 : 2.20~2.22 gr/cm ³		
分子容	64.0 cc/mol		
誘電率	ε̄ : 4.39 ± 0.04 F/m (結晶体, 25°C, 10000 cps)		
	ε̄ : 2.0 F/m (粉体)		
硬度	2~3 Mohs		
磁氣的性質	反磁性, 磁気率一質量 0.21 × 10 ⁻⁶ cgs emu		
光学的性質	n ₁ = 1.376, n ₂ = 1.500, n ₃ = 1.582		
	Optical axes : (010), Optical character : negative		
分解圧	2NaHCO ₃ ⇌ Na ₂ CO ₃ + H ₂ O (vap.) + CO ₂ (gas)		

t°C	30	50	70	90	100	110
p (H ₂ O + CO ₂) mmHg	6.2	30.0	120.4	414.3	731.1	1252.6

炭酸ガス発生量 最大 266.7 N.T.P. cm³/g.

熱関係諸量, 分子熱 Cp = 21.01 g-cal/mol (298°K) … 図1 参照

Cp一般式 = 10.97 + (3,372 × 10⁻²) · T g-cal/mol. (T : 300~500°K)

エントロピー S = 24.4 ± 0.4 entropy units (298°K)

次の反応における諸函数値の変化 2NaHCO₃ → Na₂CO₃ + CO₂ + H₂O(g)

系の内部エネルギー E₀^o = 28,920 g-cal (0°K における理想気体基準)

ギブス標準遊離エネルギー変化 ΔG^o_{298.1} = 7083 g-cal

標準熱含量変化 ΔH^o_{298.1} = 30,920 g-cal

氷点降下

濃度 N (mol/1000gH ₂ O)	0.1	0.2	0.4	0.7
分子降下 dt/N (°C/mol/1000gH ₂ O)	3.6 ₅	3.5 ₁	3.2 ₆	3.0 ₂

表面張力 0.5 mol/l, 25°C γ = 1.0 ± 0.3 dyne/cm

溶解熱 -4.3 kcal/mol (18°C), -4.1 kcal/mol (18°C 300 mol H₂O)

又は 1 mol NaHCO₃ を 400mol H₂O にとかすとき, 初期 L₀ = -4.58 kcal/mol
 終期 L_s = -3.92 kcal/mol

容積収縮率

濃度 (gr. NaHCO ₃ /100 cm ³ soln. 20°C)	1	5	10
$\Delta V = V_{\text{NaHCO}_3} + V_{\text{H}_2\text{O}} - V_{\text{soln.}}$	0.285	1.50	3.63

比粘度

濃度 (mol/l 18°C)	0.25	0.5	1
$\eta/\eta_{\text{H}_2\text{O}}$	1.057	1.121	1.260

当量電導度

濃度 (mol/1000gH ₂ O)	0.3	0.5	1	2	5	10	20	50	70	100
温度 0 °C				47.7	46.8	45.7	44.2			
12.5 °C				70.1	67.9	66.1	63.7	(59.7 18°C)		
25 °C	95.2	94.4	93.5	92.5	90.3	88.1	85.5	80.6	78.5	76.1

溶解度
 図2参照

温度 (°C)	20	25	30	40
溶解度 (g./100g.H ₂ O)	9.55	10.31	11.05	12.57

各種複塩

Na ₂ CO ₃ ·3NaHCO ₃	Na ₂ CO ₃ ·4NaHCO ₃
2NaHCO ₃ ·MgCO ₃	Na ₂ CO ₃ ·NaHCO ₃ ·2H ₂ O
2(Na ₂ CO ₃ ·NaHCO ₃)·H ₂ O	Na ₂ CO ₃ ·NaHCO ₃ ·H ₂ O
Na ₂ CO ₃ ·NaHCO ₃ ·4H ₂ O	K ₂ CO ₃ ·NaHCO ₃ ·2H ₂ O

有機溶媒に対する溶解度 (室温, 100g. 溶媒中)

メチルアルコール	0.8 g
エチルアルコール (96%)	15 mg
アセトン, エーテル, エチルアセテート	0 g
グリセロール (20°C, 98.5%)	7.86 g

水溶液 P H

濃度 (mol/l)	0.05	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50
NaHCO ₃	8.35	8.32	8.26	8.23	8.21	8.15
Na ₂ CO ₃	11.16	11.28	11.41	11.48	11.62	11.66

0.1 mol/l の両溶液を混合することにより
 pH=9.16~10.83 (20°C)=8.77~10.57 (37°C)

文 献

- 1) "Gmelins Handbuch," System. Nr. 21, 758~766, Verlag Chem., (1928).
- 2) 日本化学会編, "化学便覧", 丸善, (1946).
- 3) "Int. Crit. Table", Vol. IV, VI, McGraw-Hill, (1928).
- 4) "Mellor's comprehensive treatise on inorganic and theoretical chemistry" Vol. II, Part 1, p. 1094~1205, Longmans, Green and Co. Ltd. (1961).
- 5) Seidell; "Solubilities of Inorg. and Metal Org. Compounds", 4th. Edi., Vol. II, p. 947. Am. Chem. Soc. Washington D. C. (1965).
- 6) Ibid., p. 925.
- 7) Ibid., p. 949.
- 8) M. C. Sneed, R. C. Brasted "Comprehensive Inorg. Chem." Vol. 6, p. 59, D. Van Nostrand Co. Inc. N. Y. (1957).

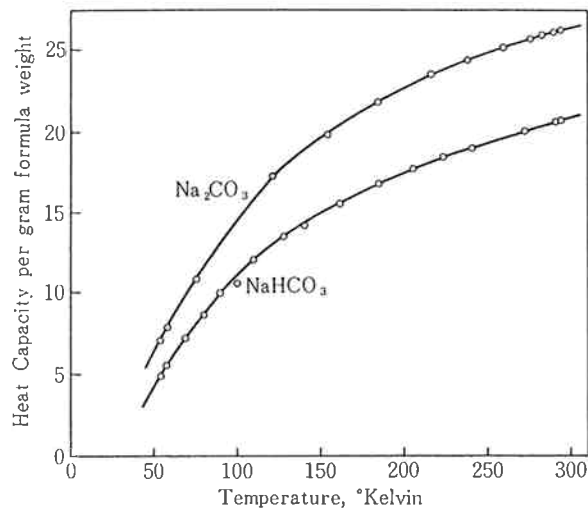


図1 NaHCO₃ その他の分子熱 (g-cal/g-mol)⁴⁾

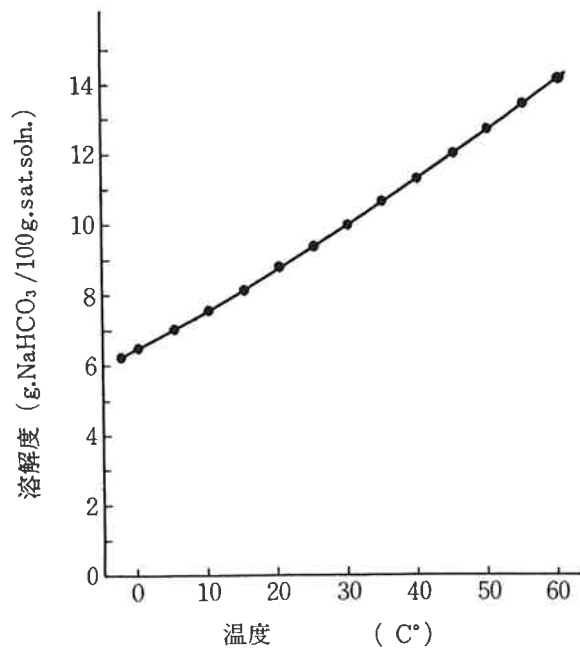


図2 溶解度⁵⁾

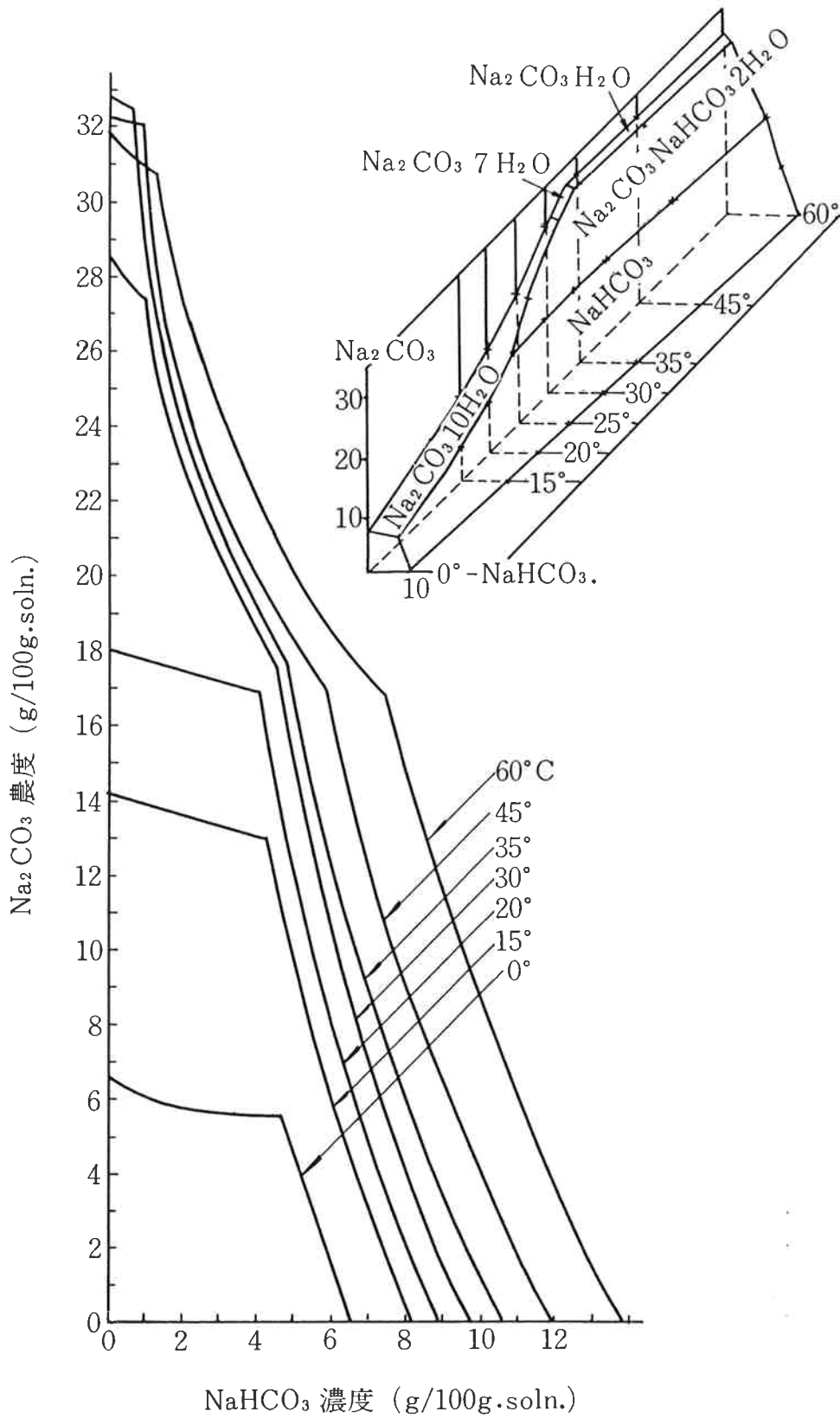


図3 NaHCO_3 - Na_2CO_3 - H_2O 系平衡図^{3), 6)}

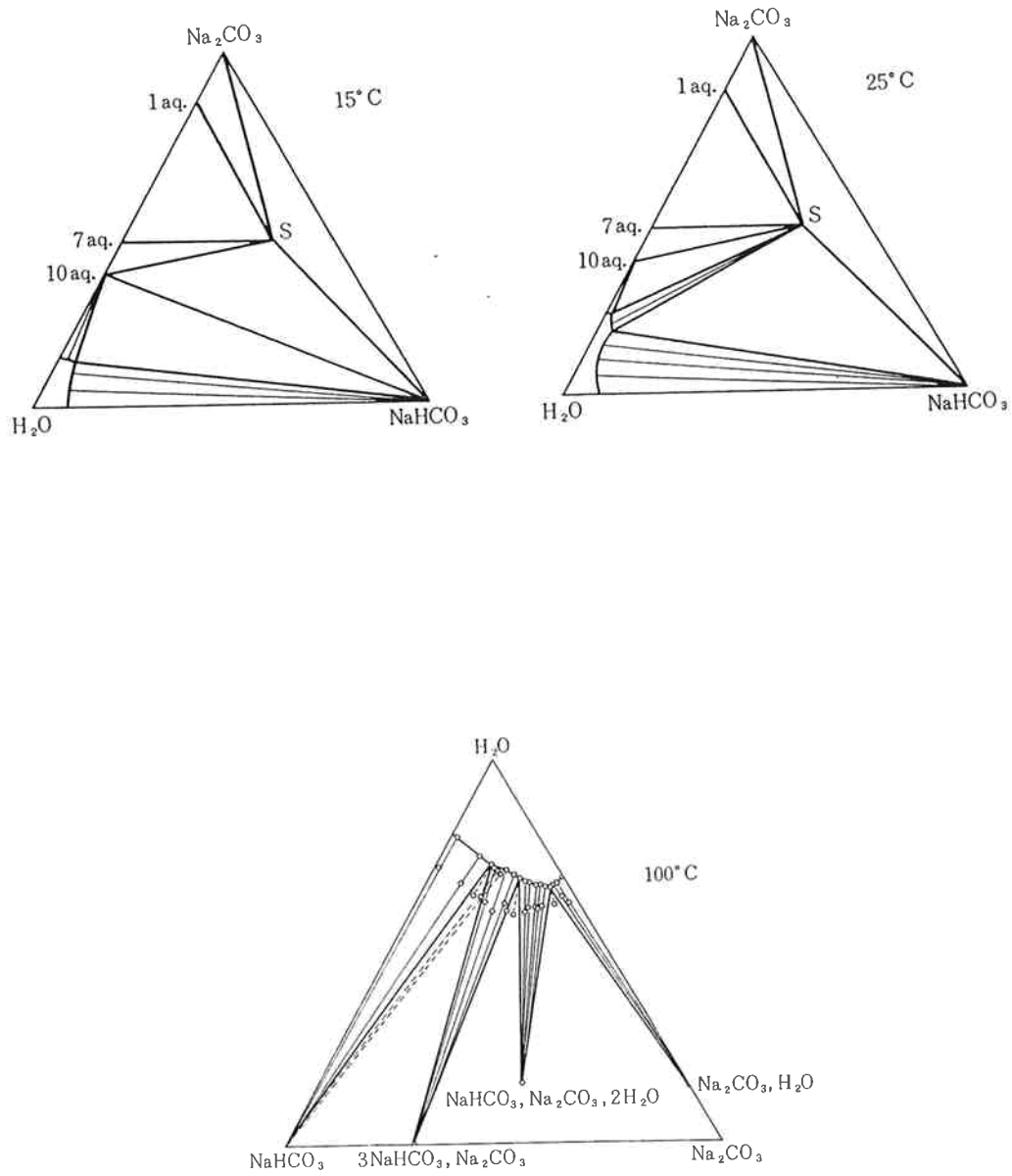


図4 NaHCO_3 - Na_2CO_3 - H_2O 系の 15°C , 25°C , 100°C における平衡組成⁴⁾

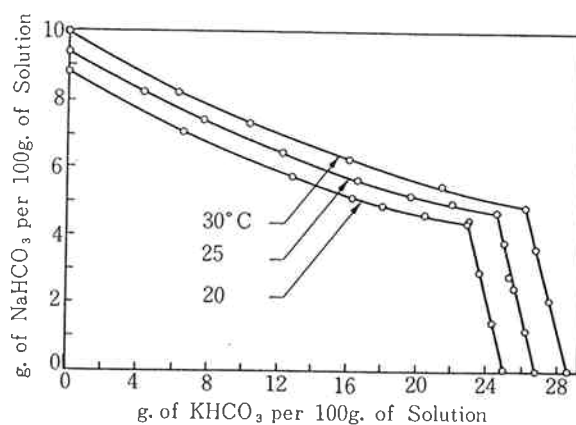


図5 $\text{NaHCO}_3\text{—KHCO}_3$ 水溶液系組成図⁴⁾

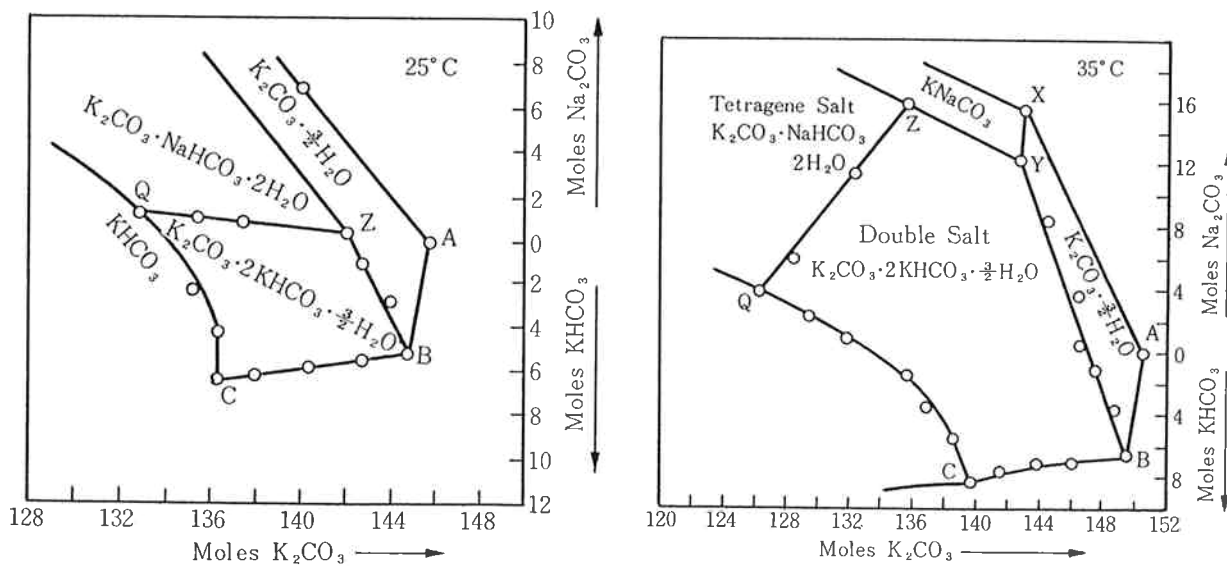


図6 $\text{K}_2\text{CO}_3\text{—NaHCO}_3\text{—Na}_2\text{CO}_3\text{—KHCO}_3\text{—H}_2\text{O}$ 系の
25°C 35°C における平衡組成⁸⁾

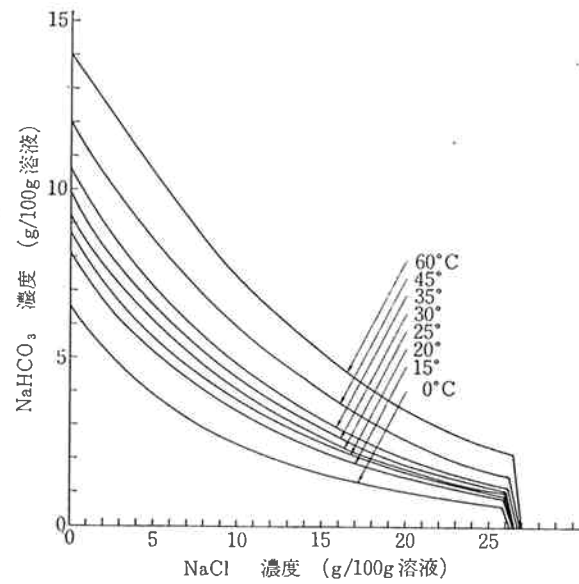


図7 $\text{NaHCO}_3\text{—NaCl—H}_2\text{O}$ 系の平衡組成図⁷⁾