

Tables 表

A. Würdig and R. Degner

Solubility of oxygen in aqueous solutions

水溶液に対する酸素の溶解度

Solubility of oxygen in non-aqueous solution

非水溶液に対する酸素の溶解度

水 0 ~ 30°C

水温 °C	b _{Sat} mg/L	b ₂₁₂ mg/L	水温 °C	b _{Sat} mg/L	b ₂₁₂ mg/L
0	14.58	14.66	15	10.08	10.24
1	14.22	14.30	16	9.87	10.03
2	13.83	13.91	17	9.66	9.83
3	13.46	13.56	18	9.47	9.65
4	13.11	13.20	19	9.28	9.47
5	12.77	12.87	20	9.09	9.29
6	12.45	12.56	21	8.91	9.12
7	12.14	12.25	22	8.74	8.95
8	11.84	11.95	23	8.58	8.80
9	11.56	11.69	25	8.26	8.52
10	11.29	11.42	26	8.11	8.38
11	11.03	11.15	27	7.97	8.25
12	10.78	10.91	28	7.83	8.12
13	10.54	10.68	29	7.69	8.00
14	10.31	10.46	30	7.56	8.15

出典: Bestimmung des gelösten Sauerstoffs - Elektrochemisches Verfahren (Determination of dissolved oxygen - electrochemical process), DIN EN 25814, 1992

b_{Sat}: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

b₂₁₂: 酸素分圧 212 mbar 下での水中の酸素濃度

水 40 ~ 90°C

水温 °C	b _{Sat} mg/L	b ₂₁₂ mg/L
----------	--------------------------	--------------------------

表(D'Ans Lax)に示されている値はDIN EN 25814
の値に採用されました。

40	6.48	6.98
50	5.56	6.33
60	4.74	5.89
70	3.89	5.61
90	1.64	5.34

出典: D'Ans J., Lax E., Taschenbuch für Chemiker und Physiker, S. 1220 – 1223

b_{Sat}: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

b₂₁₂: 酸素分圧 212 mbar 下での水中の酸素濃度

海水

水温 °C	5		10		15	
	bSat	b ₂₁₂	bSat	b ₂₁₂	bSat	b ₂₁₂
0	14.04	14.09	13.57	13.62	13.12	13.16
5	12.22	12.33	11.82	11.93	11.43	11.54
10	10.78	10.91	10.44	10.57	10.12	10.24
15	9.59	9.75	9.30	9.46	9.02	9.17
20	8.60	8.80	8.35	8.54	8.10	8.29
25	7.80	8.00	7.53	7.78	7.32	7.56
30	7.02	7.32	6.82	7.12	6.64	6.93
35	6.34	6.74	6.18	6.57	6.01	6.39
40	5.78	6.24	5.64	6.08	5.49	5.93

水温 °C	20		25		30	
	bSat	b ₂₁₂	bSat	b ₂₁₂	bSat	b ₂₁₂
0	12.68	12.72	12.25	12.29	11.84	11.88
5	11.07	11.17	10.71	10.81	10.37	10.46
10	9.80	9.92	9.50	9.61	9.20	9.31
15	8.75	8.90	8.49	8.63	8.23	8.37
20	7.87	8.05	7.64	7.82	7.42	7.59
25	7.11	7.34	6.91	7.14	6.72	6.94
30	6.46	6.74	6.29	6.56	6.16	6.38
35	5.86	6.23	5.70	6.06	5.55	5.90
40	5.36	5.78	5.22	5.63	5.09	5.49

海水 (2)

水温 °C	塩分			
	35 bSat	35 b212	40 bSat	40 b212
5	10.03	10.12	9.70	9.79
10	8.91	9.02	8.63	8.73
15	7.98	8.12	7.74	7.87
20	7.20	7.37	6.70	7.16
25	6.53	6.74	6.34	6.55
30	5.95	6.21	5.79	6.04
35	5.41	5.75	5.27	5.60
40	4.96	5.35	4.83	5.21

bSat: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

b212: 酸素分圧 212 mbar 下での水中の酸素濃度

エタノール - 水溶液

Vol. % エタノール	b _{Sat} mg/L	F _{O2}	Vol. % エタノール	b _{Sat} mg/L	F _{O2}
0	9	1	60	14	1.6
10	9	1	70	19	2.1
20	9	1	80	25	2.8
30	9	1	90	32	3.6
40	10	1.1	100	39	4.3
50	12	1.3			

b_{Sat}: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とエタノール溶液中の酸素濃度の比率

フルクトース(果糖)溶液

濃度 %	4°C		25°C		40°C	
	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}
5	13.4	0.92	7.5	0.92	5.8	0.91
10	12.2	0.84	7.0	0.85	5.3	0.82
15	11.2	0.77	6.4	0.78	4.8	0.75
20	10.3	0.70	5.9	0.72	4.4	0.68
25	9.4	0.65	5.4	0.67	4.0	0.61
30	8.6	0.59	5.0	0.61	3.6	0.56
35	7.9	0.54	4.6	0.56	3.3	0.50

bSat: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とフルクトース溶液中の酸素濃度の比率

グルコース(ブドウ糖)溶液

濃度 %	4°C		25°C		40°C	
	bsat mg/L	F _{O2}	bsat mg/L	F _{O2}	bsat mg/L	F _{O2}
5	13.0	0.89	7.4	0.90	5.8	0.90
10	11.6	0.79	6.7	0.82	5.2	0.80
15	10.3	0.71	6.1	0.74	4.6	0.72
20	9.2	0.63	5.5	0.67	4.2	0.64
25	8.2	0.56	5.0	0.60	3.7	0.58
30	7.3	0.50	4.5	0.55	3.3	0.52
35	6.5	0.45	4.1	0.49	3.0	0.46

bsat: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とグルコース溶液中の酸素濃度の比率

スクロース(ショ糖)溶液

濃度 %	4°C		25°C		40°C	
	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}
5	13.1	0.92	7.6	0.92	5.7	0.91
10	12.0	0.84	7.0	0.85	5.2	0.83
15	11.1	0.77	6.5	0.79	4.7	0.75
20	10.1	0.71	6.0	0.72	4.3	0.68
25	9.3	0.65	5.5	0.67	3.9	0.62
30	8.6	0.60	5.1	0.62	3.5	0.56
35	7.9	0.55	4.7	0.57	3.2	0.51

bSat: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とスクロース溶液中の酸素濃度の比率

ジュース

濃度

25°Cにおいて 糖度%	オレンジ		りんご		グレープフルーツ	
	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}
5	7.6	0.92	7.5	0.91	7.6	0.92
10	7.0	0.84	6.8	0.82	7.0	0.85
15	6.4	0.77	6.2	0.74	6.4	0.78
20	5.9	0.71	5.6	0.67	5.9	0.72
25	5.4	0.65	5.0	0.61	5.5	0.66
30	5.0	0.60	4.6	0.55	5.0	0.61

b_{Sat}: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とジュース中の酸素濃度の比率

アスコルビン酸溶液

濃度 %	4°C		25°C		40°C	
	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}
0.5	14.4	0.98	8.2	0.99	6.4	0.99
1.0	14.1	0.96	8.2	0.99	6.4	0.99
1.5	13.8	0.95	8.1	0.98	6.3	0.98

bSat: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とアスコルビン酸溶液中の酸素濃度の比率

クエン酸溶液

濃度 %	4°C		25°C		40°C	
	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}	bSat mg/L	F _{O2}
5	13.7	0.94	7.8	0.94	6.0	0.92
10	12.8	0.87	7.2	0.88	5.5	0.85
15	11.8	0.81	6.7	0.82	5.0	0.77
20	10.9	0.75	6.2	0.75	4.5	0.70

bSat: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

F_{O2}: 水中の酸素濃度とクエン酸溶液中の酸素濃度の比率

非水溶液

化合物	温度 °C	bSat mg/L	b ₂₁₂ mg/L	出典
アセトン	19	46.35	60.68	5
アセトン	15	60.09	75.04	3
アセトン	25	51.4	75.04	3
アセトン	40	32.87	75.62	3
アセトン	5	72.6	81.78	6
アセトン	10	64.5	75.33	6
アセトン	15	55.82	69.47	6
アセトン	20	46.7	63.31	6
アセトン	25	38.95	56.86	6
テトラクロロエタン	18	29.34	29.31	5
イソアミルアルコール	18	47.70	47.78	5
ベンゼン	19	43.11	47.78	5
ベンゼン	10	54.90	58.33	3
ベンゼン	20	53.98	59.80	3
ベンゼン	30	50.80	60.09	3
ベンゼン	40	46.04	60.38	3
ベンゼン	60	30.26	61.85	3
1-ブタノール	0	61.16	61.26	3
1-ブタノール	25	56.11	56.57	3
1-ブタノール	50	51.37	53.64	3
四塩化炭素	18	59.41	67.42	3
セタン	30	44.01	44.55	5
クロロベンゼン	0	51.17	51.30	3
クロロベンゼン	20	50.47	51.00	3
クロロベンゼン	40	48.76	50.42	3
クロロベンゼン	80	40.61	50.12	3
クロロホルム	16	48.60	60.09	3
シクロヘキサン	25	65.74	75.62	3
シクロヘキサノール	26	56.34	56.28	7
ディーゼル	30	40.20	44.55	1

非水溶液

化合物	温度 °C	bSat mg/L	b ₂₁₂ mg/L	出典
ディーゼル	30	42.84	47.49	1
ジメチルホルムアミド	25	23.36	32.24	3
ジメチルホルムアミド	25	24.42	33.71	4
n-ドデカン	30	73.42	72.99	1
エタノール	20	39.53	41.92	5
エタノール	15	62.07	64.78	3
エタノール	25	58.05	61.55	3
エタノール	50	42.97	61.55	3
酢酸エチル	20	43.23	47.78	5
エチルエーテル	20	51.59	121.64	8
グリセリン	20	2.05	2.05	3
メタノール	18.5	44.86	51.30	9
メタノール	0	69.09	71.81	3
メタノール	25	55.74	66.54	3
メタノール	50	29.23	63.31	3
メタノール	25	58.93	70.35	4
メタノール	19	44.42	50.71	5
メタノール	5	83.35	87.64	6
メタノール	10	76.30	82.07	6
メタノール	15	68.66	76.21	6
メタノール	20	60.85	69.47	6
メタノール	25	53.79	64.19	6
メタノール	30	44.91	56.86	6
ニトロベンゼン	18	17.86	20.52	5
オクタン	20	63.67	64.19	2
1-オクタン	20	64.57	64.19	2
イソパラフィン	30	74.60	74.16	1
プロパノール	25	70.47	72.11	4

非水溶液

化合物	温度 °C	bSat mg/L	b ₂₁₂ mg/L	出典
ピリジン	18	28.46	29.02	9
テトラヒドロナフタレン	17	27.58	27.55	3
トルエン	18	47.87	49.24	3
キシレン	16	48.94	49.54	9

b_{Sat}: 大気圧 1013 mbar下で空気飽和させた水中の酸素濃度

b₂₁₂: 酸素分圧 212 mbar 下での水中の酸素濃度

出典:

1. Weichert D., Klappach G., Schröder H., Anwendung der pO₂-Elektrode zur Gelöst-Sauerstoff-Bestimmung in organischen Flüssigkeiten, Acta Biotechnologie, 9, S. 285 -290, 1989
2. Petrocelli J. A., Lichtenfels D. H., Determination of Dissolved Gases in Petroleum Fractions by Gas Chromatography, Analytical Chemistry, 12, S. 2017, 1959
3. DÀns J., Lax E., Taschenbuch für Chemiker und Physiker, S. 1220 - 1223
4. Kuesner A., Indirect application of a membrane-coverd electrochemical Clark cell sensor for the determination of molecular oxygen in gaseous, liquid or solid samples, J.Phys. E. Sci., Instrum, 20, S. 224 - 230, 1987
5. Fischer, Pfeleiderer, ZS. anorg. allg. Chem., S. 124, 6, 1922
6. Levi, Gazz. chim. ita. 31 II, S. 513, 1901
7. Cauquil, J. chim. phys. 24, 53, 1927
8. Christoff, ZS, phys. Chem. 79, 436, 1912
9. Instructions 1675-A, Fieldlab-Oxygen Analyzer, Beckmann Firmenschrift