

03.77.11

SOLUBILIDAD DE SULFURO DE HIDROGENO EN AGUA

Enrg POR
E.A. ROJO Y
O.A. LIRES

COMISION NACIONAL DE ENERGIA ATOMICA

DIRECCION INVESTIGACION Y DESARROLLO

MAYO 1977

SOLUBILIDAD DE SULFURO DE HIDROGENO EN AGUA

RESUMEN

Se ha determinado la solubilidad de Sulfuro de Hidrógeno en agua entre 25°C y 130°C y presiones entre 2 y 22,5 atmósferas, mediante la medición de la tensión de vapor de las soluciones.

En el Informe AP-FQ-15 (1976) hemos mencionado la existencia de tres publicaciones relativamente modernas en este tema (1, 2, 3) y solo una de ellas en el rango de temperaturas y presiones del proceso G.S.. Ese trabajo (2) ha sido realizado con tal amplio intervalo de temperaturas que resulta difícil una interpolación precisa de sus resultados (4). Por otra parte se han manifestado algunas dudas sobre exactitud de los valores obtenidos, especialmente a baja temperatura (3, 5) y se ha indicado la conveniencia de realizar nuevas mediciones (7).

Por este motivo hemos hecho una serie de determinaciones que cubren todo el rango de interés del proceso G.S..

El método empleado es similar al de Wright y Maass (1), adaptado para presiones mas elevadas mediante el empleo de un recipiente, válvula y manómetro de acero inoxidable; consiste en la medición de presión de vapor de soluciones de SH_2 y H_2O de composición conocida a distintas temperaturas. El método de cálculo es

también similar habiéndose introducido las siguientes modificaciones:

- 1) Se consideró la variación del volumen del recipiente con la temperatura.
- 2) Se emplearon los coeficientes de compresibilidad del SH_2 ⁽⁶⁾ para el cálculo de la concentración de SH_2 en la fase gaseosa.

Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla I, en función de la temperatura a distintas presiones.

Comparación de resultados.

Las mediciones realizadas en el mismo rango de presión y temperatura que en el trabajo de Wright y Maass, es decir hasta 60°C y presión de 5 atmósferas, coinciden con aquellos con una desviación promedio del 1% y una máxima del 2%. Esta coincidencia puede considerarse muy satisfactoria.

En cuanto a la comparación con los resultados de Selleck (2) observamos que a baja temperatura (hasta 40°C) y presiones entre 10 y 20 atmósferas las diferencias observadas van del 10 al 14 %; en todos los las solubilidades determinadas en este trabajo son mayores que las medidas por Selleck. En el rango de temperaturas entre 50°C y 100°C esta diferencia disminuye hasta un promedio del 5%, indicando siempre nuestros valores mayores solubilidades.

Finalmente para temperaturas entre 110°C y 130°C se observa una buena coincidencia, con diferencias promedio del orden del 1,5%, siendo nuestros valores en algunos casos mayores y en otros menores que los del trabajo mencionado.

TABLA I

25 °C		30 °C		40 °C	
P	S	P	S	P	S
2,35	0,00432	2,65	0,00422	3,10	0,00400
3,05	0,00560	3,30	0,00521	3,60	0,00467
3,50	0,00643	3,90	0,00629	4,35	0,00565
3,65	0,00666	3,95	0,00631	4,55	0,00596
4,55	0,00813	5,25	0,00849	5,35	0,00682
6,25	0,0106	6,65	0,0104	6,05	0,00790
7,45	0,0127	7,95	0,0124	7,55	0,00968
10,25	0,0177	11,05	0,0172	9,00	0,0117
11,75	0,0211	12,75	0,0201	12,45	0,0162
13,35	0,0237	14,30	0,0229	14,35	0,0188
		19,00	0,0301	16,15	0,0214
50 °C		60 °C		70 °C	
P	S	P	S	P	S
3,55	0,00383	4,05	0,00369	4,55	0,00358
3,95	0,00427	4,30	0,00388	4,65	0,00366
4,70	0,00517	5,15	0,00468	5,55	0,00440
5,20	0,00573	6,00	0,00548	6,65	0,00536
5,75	0,00629	6,25	0,00577	10,15	0,00840
6,85	0,00744	7,65	0,00703	12,10	0,00997
8,40	0,00921	11,05	0,0104	15,40	0,0128
10,05	0,0110	15,30	0,0145	19,50	0,0162
13,80	0,0154	17,85	0,0169	21,80	0,0183
15,90	0,0178	19,90	0,0193		
18,05	0,0203				

TABLA I (cont.)

80 °C		90 °C		100 °C	
P	S	P	S	P	S
5,00	0,00351	5,35	0,00340	5,80	0,00320
5,95	0,00419	5,50	0,00346	8,45	0,00500
7,15	0,00520	6,35	0,00411	12,75	0,00774
7,25	0,00523	7,80	0,00518	15,20	0,00914
11,00	0,00812	11,85	0,00789	15,40	0,00926
13,15	0,00970	14,20	0,00934	20,60	0,0127
18,05	0,0134	19,40	0,0130		
20,95	0,0156	22,50	0,0150		

110 °C		120 °C		130 °C	
P	S	P	S	P	S
11,30	0,00598	12,30	0,00572	18,00	0,00858
13,60	0,00761	14,95	0,00762	18,65	0,00895
16,25	0,00901	17,20	0,00886	19,50	0,00943
16,30	0,00902	17,40	0,00889		
22,00	0,0126	19,50	0,0103		

P = Presión total en atmosferas.

S = Solubilidad expresada en moles de H_2S /moles de H_2O .

ANEXO

Materiales y origen de los datos empleados.

Medición de presión: Manómetro con Bourdon de acero inoxidable, calibrado según normas IRAM N° 16005, que permite medir diferencias de 0,05 at.

Temperatura: Termostatizada a $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ entre 25°C y 100°C y $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ a temperaturas mayores de 100°C .

Agua: Destilada, desgasada por congelamiento, evacuación y fusión repetidas.

Sulfuro de Hidrógeno: Matheson grado C.P., 99,5% (mayor impureza CO_2).

Presión de vapor y densidad del agua: Handbook of Chemistry and Physics. C.R.C. (1969) Ed. R.C. Weast.

Densidad del Sulfuro de Hidrógeno líquido: AECL 4255 (1972)p.8.

Coeficiente de compresibilidad del Sulfuro de Hidrógeno: DP-400 (1959) p. 139.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Wright, R.H. y Maass, O. Can J. Research, 6, p. 94 (1932).
- 2) Selleck, F.T.; Carmichel, L.T. y Sage, B.H.. Ind. Eng. Chem. 44, (9), p. 2219-26, (1952).
- 3) Clarke E.C.W. y Glew, D.N. Can J. Chem. 49, p. 691, (1971).
- 4) Burges, M.P. y German, R.P. A.I.Ch.E. Journal 15, (2), p.273 (1969).
- 5) AECL 4255 (1972).
- 6) DP-400 (TID-4500), (1959).
- 7) Annual Report 1973-1974 AECL 4830, p. 38, (1974).