

Caracterización y pruebas del sensor

Tabla 1.

Cálculos de concentración de amoniaco.

Datos tomados del experiemtno Universidad de Illionis		Cálculos			
Concentracón moral de Amoniaco [%]	Presion parcial de Amoniaco [psia]	Presion parcial de Amoniaco [atm]	Molaridad en gas de amoniaco [mol/L]	Masa NH ₃ [g]	Concentracón amoniaco en gas [ppm]
5	1,06	0,07212876	0,002940395	50,07491889	42293,00582
10	1,98	0,13473108	0,005492435	93,53616924	79000,14294
15	3,34	0,22727364	0,009265017	157,78323499	133262,8674
20	5,45	0,37085070	0,015118066	257,46066787	217449,8884
25	8,69	0,59131974	0,024105687	410,51985390	346722,8496
30	13,52	0,91998192	0,037503900	638,6914183	539435,3195
35	20,29	1,38065334	0,056283590	958,5095323	809551,9698
40	29,40	2,00055240	0,081554339	1388,870392	1173032,426
45	40,69	2,76879174	0,112872315	1922,215518	1623492,837
50	53,84	3,66359664	0,149349851	2543,427956	2148165,503
55	67,97	4,62508662	0,188545865	3210,936072	2711939,250
60	82,36	5,60426856	0,228463107	3890,726717	3286086,754
65	95,52	6,49975392	0,264968383	4512,411559	3811158,411
70	107,06	7,28500476	0,296979848	5057,566808	4271593,588
75	116,42	7,92191532	0,322944086	5499,737790	4645048,809
80	122,42	8,33019132	0,339587829	5783,180727	4884443,181
85	130,57	8,88476622	0,362195579	6168,190716	5209620,537
90	136,85	9,31209510	0,379616030	6464,860990	5460186,647
95	143,70	9,77821020	0,398617636	6788,458344	5733495,223

Tabla 2.

Datos usados para los cálculos.

Datos
$1 [psi] = 0.068046 [atm]$
Constante de gases NH_3 (R) = $0.082 [atm \cdot L / mol \cdot K]$
Temperatura ambiente (T) = $299.15 [K]$
Masa de un mol de NH_3 (m) = $17,03 [g/mol]$
Masa total en el aire a $25 [^{\circ}C]$, $1 [atm]$ y $1[m^3]$ (Masa aire) = $1184 [g]$

Ecuaciones usadas:

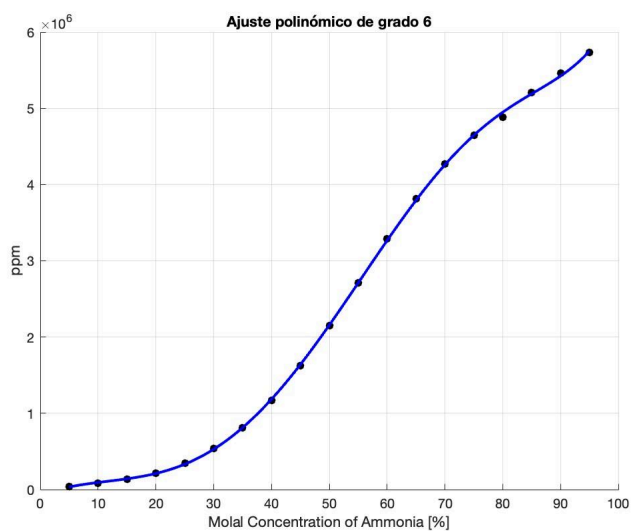
$$Molaridad (M) = \frac{Presión}{R \cdot T} \left[\frac{atm \cdot L}{mol \cdot K} \right] \quad (1)$$

$$Masa NH_3 = M \cdot m \cdot 1000 [g] \quad (2)$$

$$ppm = \left(\frac{Masa NH_3}{Masa aire} \right) \cdot 10^6 \quad (3)$$

Figura 1.

Ajuste de la curva



Ecuación de la curva:

$$y = 0.00009x^6 + -0.01888x^5 + 0.84503x^4 + 28.69045x^3 + -1417.13526x^2 \dots + \dots 26808.56539x + -68664.88501 \quad (4)$$

Se calculó el valor de amoniaco en solución para valores dentro del rango de medición del sensor como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3.

Concentración de amoniaco en solución y gas.

Amoniaco en gas [ppm]	Concentración de amoniaco en solución [%]
5	3.008344
10	3.008606
15	3.008867
20	3.009128
25	3.009389
30	3.00965
50	3.010695
70	3.01174

90	3.012785
100	3.013308
500	3.034238

Se halló la concentración molar del hidróxido de amonio cuya concentración es del 30% que equivale a 15.87 [M], teniendo esto y usando la fórmula de dilución (5) se calculó la concentración de amoniaco en volumen.

$$V_1 \cdot C_1 = V_2 \cdot C_2 \quad (5)$$

$$V_{inicial-5ppm} = \frac{0.03008344 \cdot 100}{15.87} = 189.561[\mu L]$$

$$V_{final-500ppm} = \frac{0.034238 \cdot 100}{15.87} = 191.193[\mu L]$$

$$V_{final-500ppm} - V_{inicial-5ppm} = 1.615[\mu L]$$

Para hallar la concentración en gas se usó (5)

$$M = \frac{15.87 \cdot V_{ppm}}{100}$$

Donde V_{ppm} , es la concentración de amoniaco en solución.

Las pruebas fueron realizadas en el Laboratorio de la escuela de Química de la Universidad Industrial de Santander bajo la guía del Profesor Luis Carlos Rodriguez.

Figura 2.

Condiciones ambientales durante las pruebas.

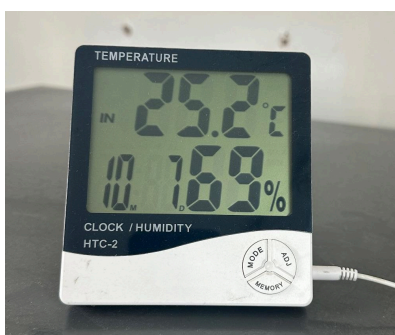


Figura 3.
Hidróxido de amonio al 30%

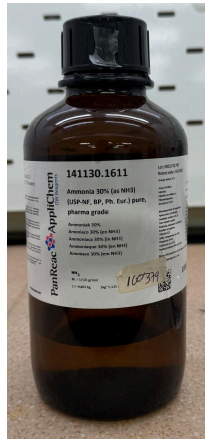


Figura 4.
Micropipeta con 189[μ L]



Figura 5.
Solución acuosa de amoníaco.

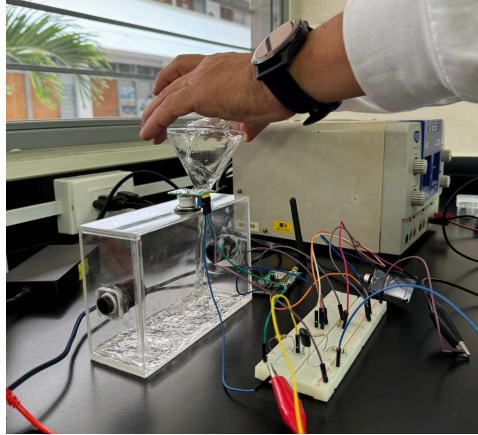


Figura 6.
Micropipeta con 0.55[μ L].



Figura 7.
Incremento de la solución acuosa inicial.

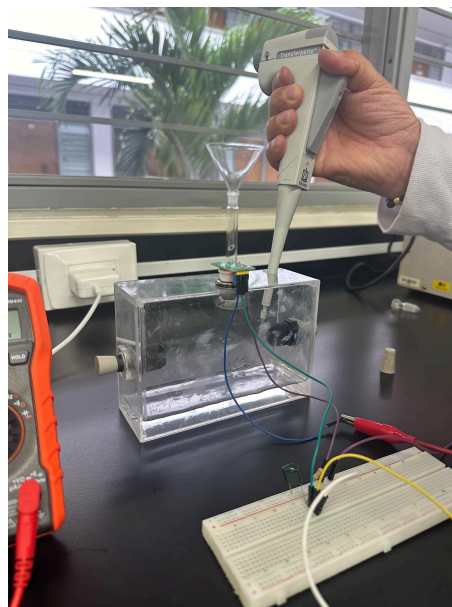


Figura 8.

Montaje para caracterización y mediciones del sensor.

