

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

761: 2010

---

**ÁCIDO SULFÚRICO — DETERMINACIÓN DE LA  
CONCENTRACIÓN POR MEDIO DE LA DENSIDAD**

**Sulphuric acid — Determination of concentration by measurement of density**

---

ICS: 71.060.30; 71.060.40

1. Edición      Abril 2010  
**REPRODUCCIÓN PROHIBIDA**

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 Vedado, Ciudad de La Habana. Cuba. Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: [nc@ncnorma.cu](mailto:nc@ncnorma.cu); Sitio Web: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)



Cuban National Bureau of Standards

**NC 761: 2010**

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **Esta Norma Cubana:**

- Ha sido elaborada por la Dirección de Normalización de la Oficina Nacional de Normalización y presenta, en el formato vigente para las Normas Cubanas y bajo una nueva numeración, el contenido de la NC 23-02:1968 de igual título, a la cual sustituye.
- Presenta, con relación a la citada versión de 1968, algunas correcciones en la escritura de unidades de medida conforme a las normas vigentes en la materia.

**© NC, 2010**

**Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:**

**Oficina Nacional de Normalización (NC)**

**Calle E No. 261, Vedado, Ciudad de La Habana, Habana 4, Cuba.**

**Impreso en Cuba.**

## ÁCIDO SULFÚRICO — DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN POR MEDIO DE LA DENSIDAD

### 1 Objeto

Esta norma cubana establece el método de ensayo para determinar la concentración del ácido sulfúrico por medición de la densidad hasta concentraciones del 90 % m/m.

### 2 Fundamento del método

Se determina la densidad a 20 °C, por medio de un densímetro o aerómetro Baumé, y a partir de ésta, la concentración de ácido sulfúrico correspondiente.

### 3 Aparatos

**3.1** Densímetro calibrado a 20 °C, graduado en 0,005 g/mL

**3.2** Areómetro Baumé calibrado a 20 °C, graduado en 0,1 °Bé, para líquidos más densos que el agua.

### 4 Procedimiento

#### 4.1 Determinación de la densidad

Se llevan aproximadamente 500 mL de la muestra a una probeta, cuyo contenido se mantiene a la temperatura de  $(20 \pm 0,5)$  °C, preferentemente; de no poder hacerse así y en el caso de que las densidades correspondan a temperaturas comprendidas entre 10 °C y 30 °C, se procederá de acuerdo con 4.3.1. Si se determina °Bé a las temperaturas referidas, debe procederse de acuerdo con 4.3.2.

Se sumerge libremente el densímetro o areómetro y se efectúa la lectura tan pronto como se alcance el equilibrio estático y térmico.

#### 4.2 Determinación de la concentración de ácido sulfúrico

Se usa la Tabla 1 para determinar el % m/m de ácido sulfúrico, a partir de la densidad o del grado Baumé.

#### 4.3 Determinación de la concentración a temperaturas entre 10 °C y 30 °C

4.3.1 En el caso de determinaciones de densidad a temperaturas entre 10 °C y 30 °C, se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$D_{20}^{\circ} = D_t^{\circ} + \alpha (t - 20)$$

Donde:

$D_{20}^{\circ}$  = densidad del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 20 °C en g/mL

$D_t^\circ$  = densidad del  $H_2SO_4$  a la temperatura tomada, en g/mL

$\alpha$  = coeficiente de dilatación de soluciones de  $H_2SO_4$  de acuerdo con los valores de la Tabla 2

t = temperatura a la que se hizo la determinación en °C

La concentración de  $H_2SO_4$  se determina según 4.2.

**Tabla 1 — Determinación de la concentración de soluciones de  $H_2SO_4$  por medio de la densidad**

Densidad 20 °C g/mL	°Bé 20 °C	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> % m/m	Densidad 20 °C g/mL	°Bé 20 °C	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> % m/m	Densidad 20 °C g/mL	°Bé 20 °C	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> % m/m	Densidad 20 °C g/mL	°Bé 20 °C	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> % m/m
1,000	0,00	0,26	1,205	24,67	28,33	1,410	42,16	51,52	1,615	55,22	70,39
1,005	0,72	0,99	1,210	25,16	28,59	1,415	42,53	52,02	1,620	55,50	70,82
1,010	1,44	1,73	1,215	25,66	29,57	1,420	42,89	52,51	1,625	55,77	71,25
1,015	2,14	2,48	1,220	26,15	30,18	1,425	43,25	53,01	1,630	56,05	71,67
1,020	2,84	3,24	1,225	26,63	30,79	1,430	43,60	53,50	1,635	56,32	72,09
1,025	3,54	4,00	1,230	27,11	31,40	1,435	43,95	54,00	1,640	56,59	72,52
1,030	4,22	4,75	1,235	27,59	32,01	1,440	44,31	54,49	1,645	56,85	72,95
1,035	4,90	5,49	1,240	28,06	32,61	1,445	44,65	54,97	1,650	57,12	73,37
1,040	5,58	6,24	1,245	28,53	33,22	1,450	45,00	55,45	1,655	57,39	73,80
1,045	6,24	6,96	1,250	29,00	33,82	1,455	45,34	55,93	1,660	57,65	74,22
1,050	6,90	7,70	1,255	29,46	34,42	1,460	45,68	56,41	1,665	57,92	74,64
1,055	7,56	8,41	1,260	29,92	35,01	1,465	46,02	56,89	1,670	58,18	75,07
1,060	8,21	9,13	1,265	30,37	35,60	1,470	46,36	57,36	1,675	58,43	75,49
1,065	8,85	9,84	1,270	30,83	36,19	1,475	46,70	57,84	1,680	58,70	75,92
1,070	9,49	10,56	1,275	31,27	36,78	1,480	47,03	58,31	1,685	58,95	76,34
1,075	10,12	11,26	1,280	31,72	37,36	1,485	47,36	58,78	1,690	59,20	76,77
1,080	10,74	11,96	1,285	32,16	37,95	1,490	47,69	59,24	1,695	59,45	77,20
1,085	11,36	12,66	1,290	32,60	38,53	1,495	48,02	59,70	1,700	59,71	77,63
1,090	11,97	13,36	1,295	33,03	39,10	1,500	48,34	60,17	1,705	59,96	78,06
1,095	12,58	14,04	1,300	33,46	39,68	1,505	48,66	60,62	1,710	60,20	78,49
1,100	13,18	14,73	1,305	33,89	40,25	1,510	48,98	61,08	1,715	60,45	78,93
1,105	13,78	15,41	1,310	34,31	40,82	1,515	49,30	61,54	1,720	60,70	79,37
1,110	14,37	16,08	1,315	34,73	41,39	1,520	49,61	62,00	1,725	60,95	79,81
1,115	14,95	16,76	1,320	35,15	41,95	1,525	49,92	62,45	1,730	61,18	80,2
1,120	15,54	17,43	1,325	35,57	42,51	1,530	50,23	62,91	1,735	61,43	80,7
1,125	16,11	18,09	1,330	35,98	43,07	1,535	50,54	63,36	1,740	61,67	81,2
1,130	16,68	18,76	1,335	36,39	43,62	1,540	50,85	63,81	1,745	61,91	81,6
1,135	17,25	19,42	1,340	36,79	44,17	1,545	51,15	64,26	1,750	62,15	82,1
1,140	17,81	20,08	1,345	37,19	44,72	1,550	51,45	64,71	1,755	62,38	82,6
1,145	18,36	20,73	1,350	37,59	45,26	1,555	51,75	65,15	1,760	62,62	83,1
1,150	18,91	21,38	1,355	37,99	45,80	1,560	52,05	65,59	1,765	62,85	83,6
1,155	19,46	22,03	1,360	38,38	46,33	1,565	52,35	66,03	1,770	63,08	84,1
1,160	20,00	22,67	1,365	38,77	46,86	1,570	52,65	66,47	1,775	63,31	84,6
1,165	20,54	23,31	1,370	39,16	47,39	1,575	52,94	66,91	1,780	63,54	85,2
1,170	21,08	23,95	1,375	39,55	47,92	1,580	53,23	67,35	1,785	63,77	85,7
1,175	21,60	24,58	1,380	39,93	48,45	1,585	53,52	67,79	1,790	64,00	86,3
1,180	22,12	25,21	1,385	40,31	48,97	1,590	53,81	68,23	1,795	64,22	87,0
1,185	22,64	25,84	1,390	40,68	49,48	1,595	54,10	68,66	1,800	64,45	87,7
1,190	23,15	26,47	1,395	41,06	49,99	1,600	54,38	69,09	1,805	64,67	88,4
1,195	23,66	27,10	1,400	41,43	50,50	1,605	54,66	69,53	1,810	64,89	89,2
1,200	24,17	27,72	1,405	41,80	51,01	1,610	54,94	69,96	1,815	65,12	90,1

La densidad a 20 °C en g/mL y el H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> % m/m de la Tabla 1 han sido obtenidos por interpolación gráfica de datos de las “Tablas Críticas Internacionales” – Vol. 3 – Página 56.

**Tabla 2 — Valores de  $\alpha$  para soluciones de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

Dt°	$\alpha$	Dt°	$\alpha$	Dt°	$\alpha$
1,0000	0,00021	1,3000	0,00750	1,6000	0,00091
1,0500	0,00037	1,3500	0,00780	1,6500	0,00095
1,1000	0,00050	1,4000	0,00079	1,7000	0,00099
1,1500	0,00061	1,4500	0,00082	1,7500	0,00107
1,2000	0,00068	1,5000	0,00085	1,8000	0,00109
1,2500	0,00073	1,5500	0,00088		

**4.3.2** En el caso de determinaciones de °Bé a temperaturas entre 10 °C y 30 °C, se hará la conversión a densidad por medio de la siguiente fórmula para líquidos más densos que el agua:

$$D_t^\circ = 145 / (145 - B_{ét}^\circ)$$

Donde:

$D_t^\circ$  = densidad del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a la temperatura tomada, en g/mL

$B_{ét}^\circ$  = °Bé del H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a la temperatura tomada.

Para determinar la concentración de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> se procede de acuerdo con 4.3.1 y 4.2.

## 5 Expresión de los resultados

Se reporta la lectura del densímetro o areómetro °Bé, expresada en g/mL o en °Bé, respectivamente y el correspondiente % m/m de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> obtenido mediante la Tabla 1.