



# EL PERCLORATO DE ALUMINIO ANHIDRO COMO DESECANTE

(NOTA DE LABORATORIO)

Por J. SANCHO

En un trabajo anterior de E. Moles y C. Roquero (1) se inició el estudio del poder desecante para los gases de algunos óxidos y sales anhidras. Se vió que la eficacia como desecante era comparable a la del anhídrido fosfórico entre ciertos límites hasta la formación de hidratos determinados. Así la eficacia del gel de sílice activo resultaba comparable a la del  $P_2O_5$  hasta la formación del ácido disilícico  $2SiO_2 \cdot H_2O$ , la del perclorato de magnesio anhidro lo era hasta la formación de un tetrahidrato, y la del óxido bórico era casi comparable a la del fosfórico hasta la formación del hidróxido  $BaO \cdot H_2O$ , em-

---

(1) E. MOLES y C. ROQUERO: Estos A. Sc. Esp. Fís. Quím., 31, 11, 1933.



pleando producto calcinado a temperatura elevada y en pequeños fragmentos.

El excelente resultado obtenido en el caso del perclorato magnésico hizo pensar en proseguir el estudio de los desecantes, orientándolo en el sentido de las sales anhidras capaces de formar hidratos elevados. El haberse estudiado los hidratos del perclorato de aluminio (2), revelando la existencia de un trihidrato que retiene tenazmente sus moléculas de agua, ya que para obtener el compuesto anhidro es necesario calentarlo a 150° C. sobre fosfórico y en vacío, nos ha inducido a ensayarlo como desecante.

## PARTE EXPERIMENTAL

El perclorato de aluminio anhidro lo hemos preparado a partir del 15-hidrato, siguiendo las indicaciones de Moles y González Barcia (3).

El 15-hidrato lo preparamos disolviendo  $\text{Al}(\text{OH})_3$  en ácido perclórico de 30-35%. El  $\text{Al}(\text{OH})_3$  lo obtuvimos por precipitación, pasando corriente de gas amoníaco por una disolución concentrada de sulfato de aluminio puro; el precipitado se lavó hasta que no dió reacción con el cloruro bórico. El emplear corriente de gas amoníaco, en lugar de hidróxido amónico, como recomiendan Dobrosserdow y Pschenichni (4), tiene por objeto el evitar el manejo de grandes cantidades de líquido, de uso siempre engorroso para las filtraciones.

El producto anhidro lo preparamos calentando, en

---

(2) E. MOLES y J. GONZÁLEZ BARCIA: A. Sc. Esp. Fís. Quím., 34, 802, 1936.

(3) E. MOLES y J. GONZÁLEZ BARCIA: Loc. cit.

(4) DOBROSSERDOW y PSCHENICHNI: Ukrainskii, Khem. Zhurnal, 2, 109, 1926.



vacío, el 15-hidrato a 100°C. sobre sulfúrico primeramente y después sobre anhídrido fosfórico, también en vacío de 0,001 mm. y a 150°C. hasta pesada constante.

El poder desecante del producto anhidro lo hemos determinado según la técnica ya conocida (5), consistente en hacer pasar una corriente de aire procedente de un gasómetro, cuya velocidad se mide mediante un anemómetro de Venturi, por un borboteador que contiene agua, a la temperatura ambiente, en donde se satura de humedad y después por el tubo que contiene el desecante, finalmente por un tubo testigo conteniendo anhídrido fosfórico. Las diferencias de peso en el tubo que contiene el perclorato nos darán la cantidad de agua absorbida y las diferencias del peso en el del  $P_2O_5$  nos indicarán la humedad no retenida por el desecante.

Hemos efectuado cuatro ensayos distintos, cuyos resultados están resumidos en las tablas adjuntas. Hemos operado en todos ellos con una capa de desecante de unos 100 mm. de longitud por 15 mm. de sección. La velocidad de paso del aire fué de 2 litros/hora en los dos primeros ensayos y de unos 8 litros/hora en los dos últimos. Como puede verse en el caso de los dos primeros ensayos, con velocidad de paso pequeña, el producto presenta un poder de absorción para la humedad casi de 100% hasta la formación del trihidrato, después hasta la formación del exahidrato la eficacia es de más del 99%, bajando luego ésta rápidamente. En los dos últimos la eficacia es menor, pero las cosas suceden igual que antes, resultando la curva paralela a la anterior. En la columna 8 de las tablas hemos introducido el concepto de «eficacia actual», designando con este nombre el cociente de la cantidad de agua absorbida por el desecante, entre dos puntos determinados, por la cantidad total de agua y mul-

---

(5) E. MOLES y C. ROQUERO: Loc. cit.



tiplicado por 100. En la columna 9 damos los resultados en eficacia total por 100.

Nos proponemos proseguir el estudio de los desecantes para intentar fijar lo que pudiéramos llamar *eficacia límite* de los distintos desecantes en relación con la velocidad de paso del gas, longitud y sección de la capa de desecante empleado, etc., que creemos es de interés en el caso de los desecantes empleados en la industria.

---

TABLA 1.<sup>a</sup>  
PRIMER ENSAYO

Al (ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> empleado, 5'8108 grs.

Velocidad de paso del aire húmedo, 1-2 litros/hora.

RESULTADOS PARCIALES			RESULTADOS TOTALES						
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>a'</i>	<i>b'</i>	<i>c'</i>	<i>Gr. H<sub>2</sub>O</i>	<i>Mol H<sub>2</sub>O</i>	<i>b.100/a=</i>	<i>b'.100/a'=</i>
H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Al(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Al(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Eficacia	Eficacia
total	absorbida	no retenida	total	absorbida	no retenida			actual %	total %
0,1334	0,1334	0,0000	0,1334	0,1334	0,0000	7,46	0,415	100,0	100,0
0,3886	0,3886	0,0000	0,5220	0,5220	0,0000	29,23	1,63	100,0	100,0
0,2528	0,2520	0,0008	0,7748	0,7740	0,0008	43,35	2,40	99,6	99,8
0,2114	0,2082	0,0032	0,9862	0,9822	0,0040	55,01	3,05	98,6	99,5
0,2796	0,2772	0,0024	1,2658	1,2594	0,0064	70,54	3,95	99,1	99,5
0,6354	0,6266	0,0088	1,9012	1,8860	0,0152	105,63	5,90	98,6	99,2
0,0980	0,0960	0,0020	1,9992	1,9820	0,0172	111,01	6,20	98,1	99,1
0,3342	0,3272	0,0070	2,3334	2,3092	0,0242	129,34	7,20	97,9	98,9
0,4162	0,3872	0,0290	2,7516	2,6984	0,0532	151,14	8,50	93,0	98,0
0,3196	0,1956	0,1240	3,0712	2,8940	0,1772	162,09	9,00	72,0	94,2
0,6076	0,3164	0,2912	3,6688	3,2004	0,4684	179,95	10,00	67,2	87,2



TABLA 2.<sup>a</sup>  
SEGUNDO ENSAYO

Al (ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> empleado, 6'1750 grs.

Velocidad de paso del aire húmedo, 1-2 litros/hora.

RESULTADOS PARCIALES			RESULTADOS TOTALES			Gr.H <sub>2</sub> O	Mol H <sub>2</sub> O	b.100/a=	b'.100/a'=
a	b	c	a'	b'	c'	<u>Gr.H<sub>2</sub>O</u>	<u>Mol H<sub>2</sub>O</u>	Eficacia	Eficacia
H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	Al(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Al(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	actual %	total %
total	absorbida	no retenida	total	absorbida	no retenida				
0,7654	0,7654	0,0000	0,7654	0,7654	0,0000	40,34	2,25	100,0	100,0
0,4556	0,4522	0,0024	1,2200	1,2176	0,0024	64,17	3,50	99,4	99,8
0,5982	0,5916	0,0066	1,8182	1,8092	0,0090	95,35	5,30	98,9	99,5
0,4314	0,4166	0,0148	2,3896	2,3658	0,0238	124,69	7,00	96,5	99,0
0,5336	0,4878	0,0458	2,7832	2,7136	0,0696	143,02	8,00	91,4	97,5
0,6226	0,5220	0,1006	3,4058	3,2356	0,1702	170,54	9,50	83,8	95,0
0,6872	0,2434	0,4438	4,0930	3,4790	0,6140	183,37	10,20	35,4	84,9

347



TABLA 3.<sup>a</sup>  
TERCER ENSAYO

Al (ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> empleado, 7'1238 grs.

Velocidad de paso del aire húmedo, 8-9 litros/hora.

RESULTADOS PARCIALES			RESULTADOS TOTALES			Gr.H <sub>2</sub> O	Mol H <sub>2</sub> O	b.100/μ =	b'.100/a' =
a	b	c	a'	b'	c'	$\frac{Gr.H_2O}{Al(ClO_4)_3}$	$\frac{Mol H_2O}{Al(ClO_4)_3}$	Eficacia	Eficacia
H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O			actual %	total %
total	absorbida	no retenida	total	absorbida	no retenida				
0,6804	0,6766	0,0038	0,6804	0,6766	0,0038	30,91	1,73	99,4	99,4
0,9990	0,9874	0,0116	1,6794	1,6640	0,0154	76,02	4,25	98,8	99,0
0,2408	0,2218	0,0190	1,9202	1,8858	0,0344	86,15	4,80	92,1	98,2
0,5190	0,4890	0,0300	2,4392	2,3748	0,0644	108,49	6,05	94,2	97,3
0,5256	0,4942	0,0314	2,9648	2,8690	0,0958	131,07	7,30	94,0	96,8
0,4808	0,4534	0,0274	3,2456	3,1224	0,1232	142,65	8,00	94,3	96,2
0,3958	0,3238	0,0720	3,6412	3,4462	0,1952	157,44	8,75	81,8	94,6
0,3794	0,2260	0,1534	4,0208	3,6722	0,3486	167,77	9,30	59,5	91,3
0,5864	0,3208	0,2656	4,6072	3,9930	0,6142	182,43	10,20	54,7	86,6



TABLA 4.<sup>a</sup>  
 CUARTO ENSAYO

Al (ClO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> empleado, 7'1766 grs.

Velocidad de paso del aire húmedo, 8-9 litros/hora.

RESULTADOS PARCIALES			RESULTADOS TOTALES						
a	b	c	a'	b'	c'	Gr.H <sub>2</sub> O	Mol H <sub>2</sub> O	b.100/a=	b'.100/a'=
H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O	H <sub>2</sub> O			Eficacia	Eficacia
total	absorbida	no retenida	total	absorbida	no retenida	Al(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Al(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	actual %	total %
0,2800	0,2800	0,0000	0,2800	0,2800	0,0000	12,69	0,70	100,0	100,0
1,6904	1,6584	0,0320	1,9704	1,9384	0,0320	87,90	4,85	98,1	98,3
0,5096	0,4846	0,0250	2,4800	2,4230	0,0570	109,88	6,20	95,1	97,7
0,6684	0,6056	0,0528	3,1384	3,0286	0,1098	137,35	7,60	90,6	96,5
0,7486	0,5958	0,1428	3,8870	3,6344	0,2526	164,82	9,20	79,6	93,5
0,3904	0,2120	0,1784	4,2674	3,8364	0,4310	173,98	9,60	54,3	89,9

Murcia, junio de 1944.

LABORATORIO DE QUÍMICA-FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD

