

研究調查報告

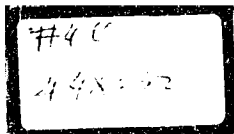
第十三號

礬石煨燒分解速率試驗

民國二十三年十二月

黃海化學工業研究社印行

(摘印化工雜誌第一卷第二期)



換贈

448032

礬石煨燒分解速率試驗

章 濤

黃海化學工業研究社

本社研究礬石業經多年，目下所取方針概括有二：一為製礬試驗，目的在改良平陽土法；一為提鉛鉀試驗，目的在提製純鉛及鉀鹽。本篇所述偏重前者，故先煨燒而後浸漬。關於煨燒試驗，本社已有專號報告，惟皆偏重煨燒溫度與各溶解率之測定，對於煨燒時分解之速度罕有涉及，本篇主旨，在求分解進行之速度，以便計算煨燒所需之時間，進而為將來設計煨爐之預備。

煨燒溫度，本社已經試驗，此次似無重複必要，惟因礬石成分不同，故重為研究，以資參考。此次所用樣品，係另磨多量大花石，至通過百孔篩為止，混合均勻，以備本篇內各種試驗之用，但分析工作太繁，故由煨燒後重量之減少，以判斷其分解之程度，再者煨燒溫度與產量之關係，為節省分析時間起見，亦由三氧化硫提出量以代表之。

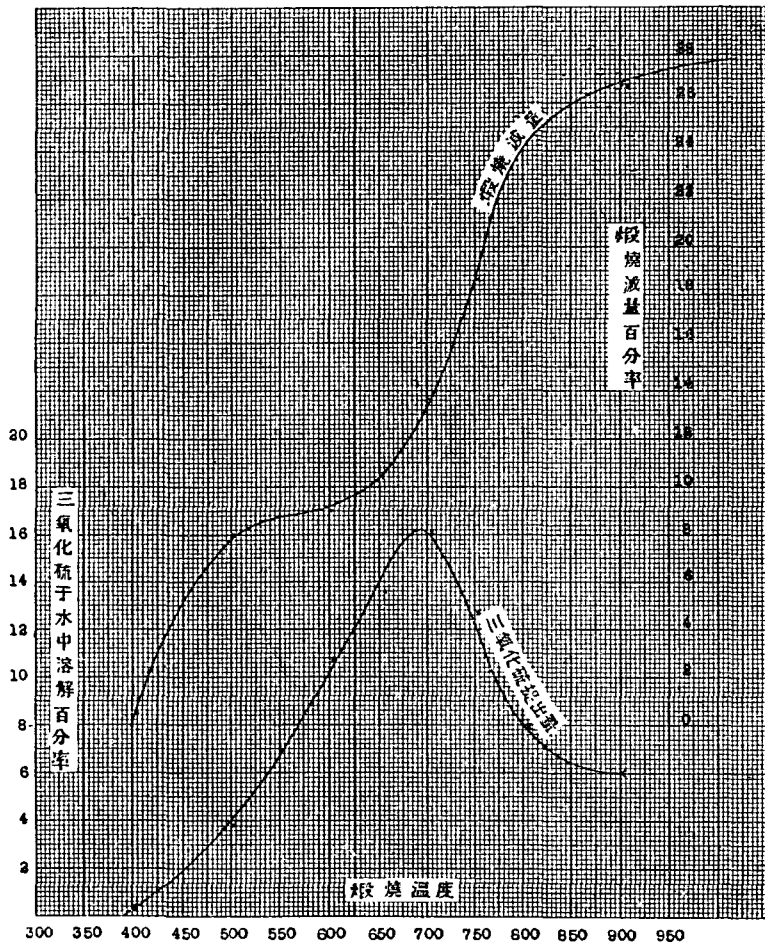
第 一 表

煨 燒 溫 度 °C.	煨 燒 減 量 %	三 氧 化 硫 提 出 量 %
400	0.422	0.175
500	7.895	3.892
550	8.724	7.050
600	8.981	10.890
650	10.210	13.700
700	13.570	16.010
750	18.620	12.860
800	24.190	7.890
900	26.762	5.960



46451

第 一 圖



取礬石 20 克煅燒於不同溫度下過二小時後,取出秤量其結果如第一表及第一圖,取此燒過礬石 (每次二克) 溶解於一定量

之沸水中（一百立裡），過十五分鐘後，過濾分析，三氧化硫提出量見第一表第三行。

山上岡可見礬石燒於 680°C . 度為最適宜，此溫度雖與本社前次所定溫度 (650°C .) 略異，但在 650°C . 與 700°C . 度間為最適宜，則毫無疑義，由此可知如燒石溫度過高，不惟燃料多費，且礬石受此高溫灼熱後，三氧化硫幾盡飛散，氧化鋁大部又不能溶解（見本社報告第十號），於明礬產量上大有關係。

試 驗

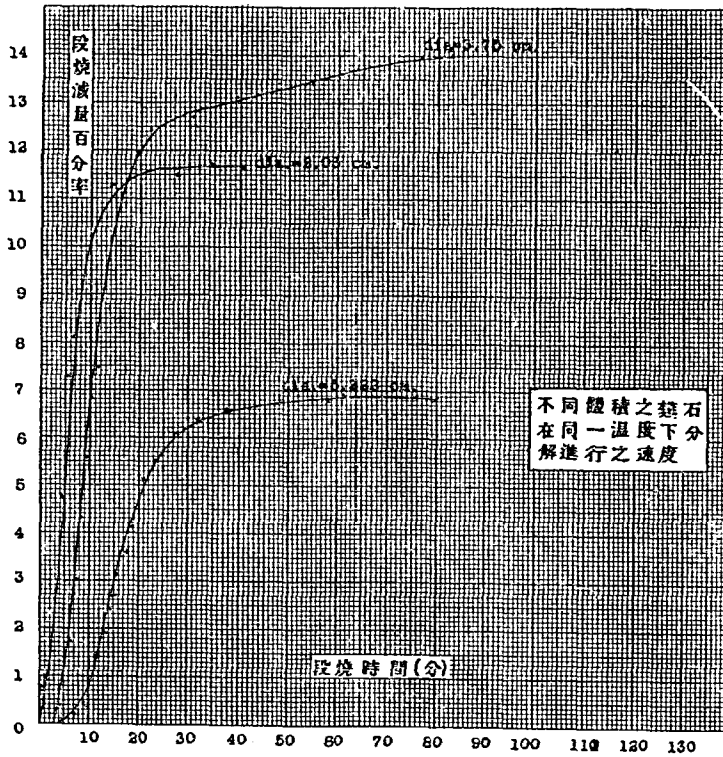
（一）礬石體積與分解速率之關係

取大小不同大花石數塊，先定其體積，再定其重量，由體積可以算出其平均直徑，由重量與體積再可以算出其密度，然後以白金絲繫於天平之一端，垂入已燒熱之電爐中，爐上蓋以耐熱物體，以便保持所需之溫度，自放入時開始，每一二分鐘稱其重量，直至重量不再減輕為止，惟分解作用過快時，煨燒減量不易秤準，必須將天平上已放之法碼，逐漸抽去，候礬石減量至與預定之法碼平衡時，記錄其時間，其結果如第二表，第二圖。

第 二 表

試 樣 1 重量 = 204.125 g. 體積 = 74.528 c.c. 直徑 = 5.222 cm.		試 樣 2 重量 = 78.23 g. 體積 = 27.58 c.c. 直徑 = 3.75 cm.		試 樣 3 重量 = 12.221 g. 體積 = 4.38 c.c. 直徑 = 2.030 cm.	
煅燒溫度 600° C.		煅燒溫度 700° C.		煅燒溫度 700° C.	
煅燒時間 (分)	煅燒減量 (%)	煅燒時間 (分)	煅燒減量 (%)	煅燒時間 (分)	煅燒減量 (%)
7	0.245	4	0.384	5	4.90
9	0.490	6.0	1.790	6	7.36
10	0.735	7.0	3.080	7	8.19
10.8	0.980	8.0	4.350	8.8	9.83
11.0	1.225	9.0	5.640	14.0	11.38
11.8	1.470	10.2	6.920	18.0	11.41
12.2	1.715	11.0	7.550	27.0	11.50
12.9	1.960	14.5	10.360	34.0	11.68
14.0	2.450	16.5	12.02	40.0	11.75
14.5	2.695	19.5	12.30	—	—
16.8	3.185	21.25	12.50	—	—
17.0	3.675	27	12.80	—	—
18.5	4.165	30.50	12.80	—	—
20.0	4.655	35	12.92	—	—
21.5	5.145	39	13.20	—	—
24.0	5.635	44	13.30	—	—
27.5	6.125	54	13.56	—	—
31.6	6.370	59	13.70	—	—
38.6	6.615	63	13.80	—	—
57.6	6.860	76	14.10	—	—
79.6	6.860	82	14.15	—	—

第二圖



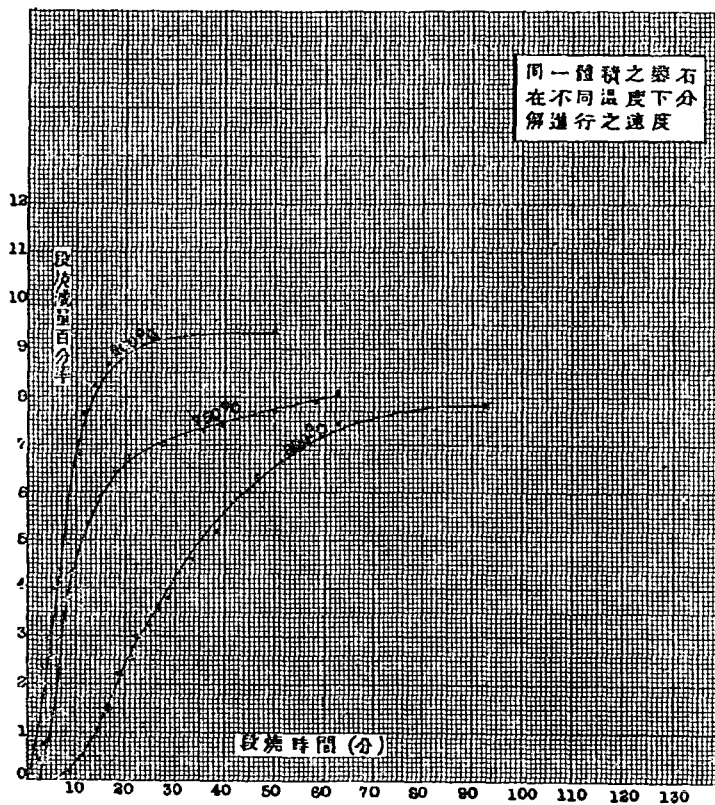
(二) 煅燒溫度與分解速率之關係

煅燒礬石方法一如前述惟取體積相同之大花石塊以白金絲繫於天平之一端後分別垂入於不同溫度之電爐中燒至相當時間其結果見第三表第三圖。

第 三 表

試 樣 4 重量 = 181.99 g. 體積 = 65.74 c.c. 直徑 = 5.00 cm.		試 樣 5 重量 = 133 g. 體積 = 65 c.c. 直徑 = 4.99 cm.		試 樣 6 重量 = 177.73 g. 體積 = 62.8 c.c. 直徑 = 4.94 cm.	
煅燒溫度 600° C.		煅燒溫度 750° C.		煅燒溫度 800° C.	
煅燒時間 (分)	煅燒減量 (%)	煅燒時間 (分)	煅燒減量 (%)	煅燒時間 (分)	煅燒減量 (%)
9	0.143	3	0.109	3	1.265
12	0.538	3.5	0.219	4.5	2.358
14	0.924	4.3	0.765	5.0	2.890
15	1.088	5.1	1.310	5.2	3.180
17	1.610	6.5	2.400	5.8	3.460
18	1.966	7.0	2.959	6.3	4.030
19.6	2.242	8.0	3.500	7.0	4.580
21.5	2.520	8.7	3.770	7.4	4.870
23.0	3.063	9.5	4.320	7.7	5.150
26.5	3.610	11.0	4.860	8.5	5.720
28.5	3.890	12.5	5.400	9.5	6.280
30.0	4.16	15.0	5.95	10.3	6.550
34	4.72	18.0	6.50	11.00	6.850
38.5	5.26	21.0	6.77	11.50	7.140
42.5	5.81	27.5	7.05	12.30	7.420
47.0	6.36	32.0	7.23	13.20	7.780
54	6.90	36.0	7.35	14.20	7.970
58	7.18	40.0	7.44	17.00	8.700
63	7.45	50.3	7.71	21.00	9.000
75	7.74	58.5	7.98	26.00	9.200
93	7.81	63.0	8.14	50.00	9.400

第三圖

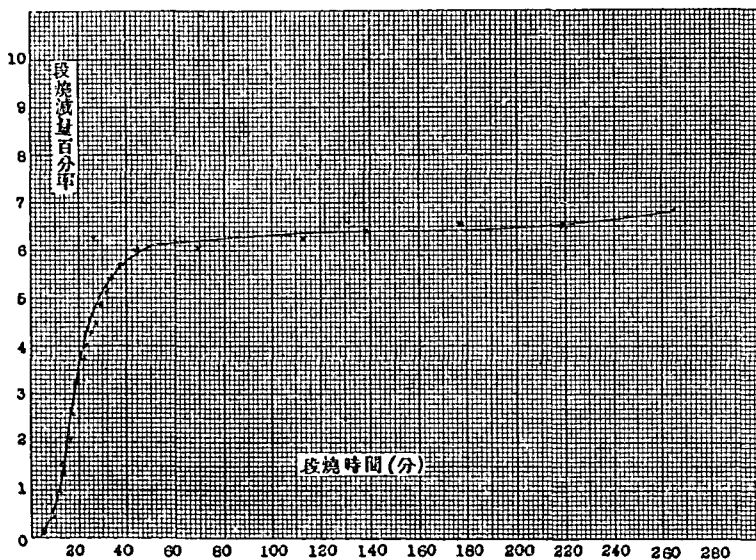


討 論

(一) 以上各曲線之最高損失量均不達其應有損失量之數此種不規則現象以常理推測不出二因：(1) 因煨燒時間太短未達平衡狀態，(2) 因礬石本身成分不同故煨燒殘量亦隨之而異，欲證明此兩種關係故作兩試驗如下：

取礬石一塊重約三百克，如前法煨燒於電爐中溫度維持七百度，此次灼煨時間較長以便達其平衡狀態，其結果如第四表，第四圖。

第 四 圖



第 四 表

試樣 7		重 量 = 361.60 gm. 段燒溫度 = 700° C.			
煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)	煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)	煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)
5.50	0.138	22.00	3.740	45.00	5.950
9.00	0.416	25.00	4.300	70.00	6.100
11.00	0.970	27.00	4.580	113.00	6.240
13.00	1.520	29.00	4.850	139.00	6.370
15.00	2.078	31.50	5.140	178.00	6.510
17.00	2.630	34.00	5.400	220.00	6.650
19.25	3.190	38.00	5.680	265.00	6.780

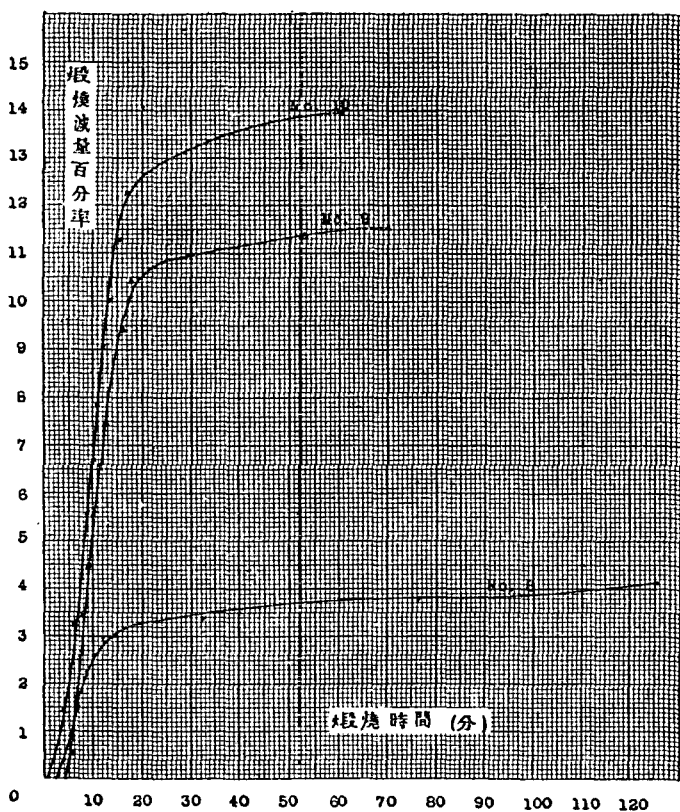
由上圖可知礬石燒於 700° C. 度時,在一點鐘以後,分解速度甚慢,直至四點鐘時,仍不見若何增加,由此可知長時間煨燒,于礬石損失量,不見重大影響。

取大花石百餘塊,擇其形狀顏色與大小不同者煨燒於電爐中,方法如前,結果如第五表第五圖。

第 五 表

試樣 No. 8 重量 = 134.47 gr.		試樣 No. 9 重量 = 51.15 gr.		試樣 No. 10 重量 = 43.31 gr.		試樣 No. 11 重量 = 33.45 gr.	
煨燒溫度 700° C.		煨燒溫度 700° C.		煨燒溫度 700° C.		煨燒溫度 700° C.	
煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)	煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)	煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)	煨燒時間 (分)	煨燒減量 (%)
3.70	0.372	5.00	0.586	6	3.240	4.0	1.49
4.70	0.745	6.20	1.560	9	5.550	7.0	3.61
5.70	1.115	7.00	2.546	10	6.700	8.3	5.08
6.70	1.485	8.10	3.520	11	7.850	10.1	6.58
7.50	1.865	9.00	4.500	12.20	9.020	12	8.06
8.50	2.230	10.00	5.480	13.50	10.150	14	9.55
10.00	2.600	12.40	7.400	15.00	11.300	16.5	11.05
12.50	2.975	16.20	9.390	17.50	12.460	18.0	12.55
32.00	3.350	18.55	10.350	61.00	13.950	22.0	14.00
76.00	3.710	52.00	11.320	—	—	26.0	15.51
125.00	4.080	70.00	11.500	—	—	81.0	15.80

第 五 圖



由上圖可知,在同一種礬石中,有煅燒減量高至15%者,有低至4%者,其中成分之差異,於此可見一斑,足可證明煅燒減量之不同,實因礬石成分不同之故,而其達平衡之速率似與平衡點之高低毫無關係。

至於如何斷定礬石減量之多寡,今尙無成法可採,惟礬石密度之大小與品質之高下似不無關係,見第六表。

第 六 表

No.	煨 燒 減 量 %	密 度 gm per cc.
1	6.80	2.74
3	11.75	2.79
2	14.15	2.84
12	15.80	2.88

(二) 由第二圖可見礬石燒於同一溫度下,其分解速率相同,當其放入電爐中時,熱力皆自表面垂直侵入直至中心為止,熱力所到之處,礬石立起分解,因而發生減量現象,礬石體積愈大,煨燒所需時間愈長,若將煨燒所需之時間除石之半徑,得一恆數,如第七表:

第 七 表

No.	體 積 c.c.	半 徑 cm.	煨 燒 時 間 min.	分 解 速 度 cm./min.
1	4.38	1.015	20	0.0509
2	27.58	1.875	40	0.0470
3	74.53	2.611	50	0.0524
平均				0.05

(三) 由第三圖可見礬石煨燒於不同溫度下,其分解速度,頗不相同,溫度愈低,分解愈慢,如燒直徑約五公分 Cm. 之礬石,在二十分鐘內,百之九十,皆已分解,至四十分鐘時,礬石已全部分解,若

時間再長,不惟燃料時間兩費,且礬石因過長時間灼炙,反易變成不溶解物,此層應加注意,前將其在不同溫度下,煨燒分解之速度列第八表:

第 八 表

No.	煨燒溫度 °C.	礬石半徑 cm.	煨燒時間 min.	分解速度 cm./min.
4	600	2.50	70	.0357
1-3	700	2.5	20-50	.0501
5	750	2.50	30	.0835
6	800	2.47	20	.1236

以上分解速度之計算,係將煨燒所需之時間,除礬石之半徑,所得數目,雖不能代表其真正之速度,然亦可知在不同溫度下,礬石分解之速率,相差至鉅。

結 論

- (一) 礬石溶解於水中,以在 650°C. 至 700°C. 間煨燒後者為最合宜。
- (二) 礬石成分,極不一致。
- (三) 礬石煨燒分解速度,在 700°C. 每分鐘為半公分。
- (四) 在不同溫度下,礬石分解速度相差至鉅,在 800°C. 較之在 600°C 快約三倍。

附 啓

本試驗承張克忠先生熱心指導,特此鳴謝。

引用文獻

- 黃海化學工業研究社報告第十號
北平地質調查所報告第二十三號

RATE OF THERMAL DECOMPOSITION OF ALUNITE

BY T. TSONG

Summary

During past few years large amount of work has been done in this Laboratory on different phases of problems on alunite. The present paper reports the studies on the rate of thermal decomposition of alunites, obtained from different regions in Ping-Yang. It was found that, when extracting with water, the optimum decomposition temperature was between 650° and 700° C. The specific rate, as determined at 700° C., was about half a centimeter per minute. The temperature coefficient of the specific rates was considerable, the rate at 800° C. being about 3.5 times as great as that at 600° C.



黃海化學工業研究社研究調查報告

價 目 表

第一號	考察四川化學工業報告	孫穎川	貳角
第二號	河南火硝土鹽調查	張英甫 張子豐	壹元
第三號	高粱酒之研究	方心芳 孫穎川	壹元五
第四號	博山鋁石頁岩提製 鋁氧初步試驗	謝光蓮 張子豐	五角
第五號	調查河東鹽產及天然 芒硝報告	張子豐	捌角
第六號	酒花測驗燒酒濃度法	方心芳 孫穎川	貳角
第七號	汾酒釀造情形報告	方心芳	肆角
第八號	汾酒用水及其發酵糞之分析	方心芳	叁角
第九號	製餾法之實驗	李守青	印刷中
第十號	平陽礬石之初步試驗	謝光蓮 張子豐	五角
第十一號	山西醋	孫穎川 方心芳	叁角
第十二號	日本製鋁工業之現狀	謝光蓮	五角

一• 郵購寄費另加，郵票通用以一分五分爲限

註：

二• 發售處：河北塘沽黃海化學工業研究社

廿六年四月十六日

直接附送

