

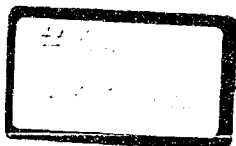
研究報告

第十四號

**博山鋁石頁岩鹼灰法提製鋁氧進一步試驗**

中華民國二十三年十一月

黃海化學工業研究社印行



448030

# 博山鋁石頁岩用鹼灰法提 製鋁氧進一步的試驗

張承隆 周 瑞

本社以前從博山鋁石頁岩提製鋁氧，承認鹼灰法極合適。初步試驗報告在民國二十二年（1933）出版。現在繼續着工作，因為要決定最好的處理情形，所以做下面幾種試驗：

- (一) 煨燒溫度再定試驗；
- (二) 鹼灰熟石灰添加量試驗；
- (三) 煨燒時間試驗；
- (四) 鑛粉細度關係于鋁氧出量試驗；
- (五) 鋁氧和鹼從紅渣裏的收回量試驗；
- (六) 比較燒鹼（氫氧化鈉）和熟石灰（氫氧化鈣）兩種去矽氧方法；

這許多試驗裏用的是石廟山樣品，他的成分如下：

$Al_2O_3$ .....	50.82%
$Fe_2O_3$ .....	12.88%
$TiO_2$ .....	1.50%
$SiO_2$ .....	21.33%



揮發物.....13.30%

### 試驗手續

取兩克 100 孔的礦粉，預先在 100—110°C 熱兩小時。然後和定量的鹼灰及熟石灰混合均勻，在一定溫度之間煨燒四小時。混合物在煨燒前後的重量正確的記錄。再用沸水浸漬，過濾洗滌。所剩的殘渣顏色是紅色，普通叫做紅渣。在浸出的溶液裏，有少量的膠狀混濁物懸浮着。煮沸後此物下沉；經第二次的過濾、洗滌、乾燥和燃燒後稱他的重量。將清澄的溶液沖淡到 200 c.c. 取出 50 c.c. 加氫氧化銦沉澱氫氧化鋁。照平常的方法定量。同時又取出 50 c.c. 通入二氧化碳氣約二十分鐘，沉澱氫氧化鋁。鋁氧的產率是這兩種方法的平均數。用二氧化碳氣沉澱鋁過濾出來的溶液用硫酸滴定，用烷橙 (methyl orange) 作指示藥，計算鹼的收回量。

#### (一) 煨燒溫度的再定

每一組溫度同時作三個試驗，用 2.0, 2.2, 2.4 克鹼灰及 0.75, 0.89, 1.03 克的熟石灰，各與二克礦粉混合均勻。下面這表是三個試驗的平均數（在 1260—1345°C. 祇有兩個試驗的平均數）。

#### 第一表

煨燒溫度與鋁氧提出量的關係。

試驗號數	溫度(攝度)	鋁率(百分數)	鹼灰收回量(百分數)
1—3 .....	900—940	80.85	81.07
4—6 .....	986—1072	90.70	69.67
19—21.....	1100—1200	94.63	74.72
25—27.....	1150—1200	90.94	75.40
13—14.....	1260—1345	78.47	74.94

## (二) 鹼灰及熟石灰用量試驗

照以前的工作結果每2克鏽用1.9克鹼灰0.680克熟石灰得到最高的提出量;現在鹼灰及熟石灰依當量比例(equivalent weight ratio)繼續減量試驗。

### 第二表

鹼灰及熟石灰和鏽的比例關係于鋁提出量。

煅燒溫度 1100—1200 攝度

試驗號數	鹼灰(克)	熟石灰(克)	鋁率(百分數)	鹼灰收回量(百分數)
36.....	1.7035	0.5406	93.58	74.61
29.....	1.6014	0.4702	94.45	79.05
42.....	1.5501	0.4324	89.48	74.85
38.....	1.5022	0.4105	86.06	74.42
43.....	1.4502	0.3606	76.57	67.02
34.....	1.4004	0.3296	69.34	83.52
41.....	1.3009	0.2610	22.93	29.21
44.....	1.2017	0.1909	3.87	5.23

### (三) 最短的煨燒時間試驗

煨燒時間在工業上愈短愈合適，一則同大小的爐可以多出貨，二則燃料可以節省。照下面的結果用 2 克鑛粉做試驗，時間可以減短到五分鐘以下。

第三表

煨燒時間關於鋁氧的提出量

溫度範圍 = 1100—1200 攝度

鹼灰重 = 1.6 克；熟石灰重 = 0.471 克。

試驗號數	煨燒耐久	鋁氧(百分數)	鹼灰收回量(百分數)
45.....	5 ½ 點	92.93	74.64
48.....	2 ½ 點	93.37	76.56
50.....	1 點	91.41	80.13
53.....	20 分	92.43	78.54
54.....	10 分	91.49	77.23
55.....	5 分	92.08	78.81

### (四) 煨燒所用鑛粉的粗細關係于鋁氧提出量

\*鑛粉愈細，所用的磨細費愈大。又因為這種化學作用起在粉點的表面上，倘若點子太大，作用就不能夠完全。這一組試驗的目標是要測定適用的粉點最大到甚麼程度。

第四表

溫度範圍 1100—1200 攝度；時間 5 分。

鹼灰重 1.6 克；熟石灰重 0.471 克°

試驗號數	礦粉粗細(篩孔號數)	鋁氧(克)
56.....	20	0.2112
57.....	40	0.2532
58.....	60	0.2595
59.....	80	0.2618
60.....	100	0.2644

\*本表內試驗的是花落山礦粉

### (五) 鋁氧及鹼灰從紅渣的收回量

用 0.5 克燒鹼(氫氧化鈉)和約 100 c.c. 水加入紅渣煮十分鐘上下。二氧化碳氣通入濾清的溶液裏去。再照上述的方法試驗氫氧化鋁和鹼的收回量。這樣試驗所得的鹼減去加入的 0.5 克鹼就是又收回的鹼量。下面是十一個試驗平均的結果：

鋁氧收回量.....6.49%(以二克礦粉作基本)  
 鹼灰收回量.....7.65%(以原加入的鹼灰作基本)

### (六) 比較燒鹼(氫氧化鈉)和熟石灰(氫氧化鈣)

#### 除去矽氧的兩種方法

燒鹼(氫氧化鈉)去矽氧法

375克鑛粉, 300克鹼灰和88.15克熟石灰混合均勻, 燒到1100-1200攝度後繼續燒五分鐘, 冷後取出, 照上述方法提取溶液。將浸出之溶液蒸濃到2.5公升左右, 0.54, 83.5.703, 10.850, 16.010, 21.150克的燒鹼(氫氧化鈉)分別加入五份200 c.c. 的溶液裏面, 每一份內含鋁氧13.6460克, 鹼灰25.8400克, 這些溶液都蒸濃到比重1.260, 然後在100磅壓力之下煮三小時, 壓力減低後, 取出過濾, 用二氧化碳氣沉澱氫氧化鋁, 並分析灼燒以後的鋁氧成分, 如第五表。

### 第五表

氫氧化鈉去矽氧法所得鋁氧及他的成分:

氫氧化鈉 (克)	氧化鋁/鹼灰 (氫氧化鈉算成鹼灰)	氧化鋁含量 (百分數)	鋁氧分析		
			鋁 氧 (百分數)	二氧化矽 (百分數)	氧化鐵 (百分數)
0.5483	1:1.95	5.32	93.53	0.51	0.12
5.703	1:2.45	5.85	97.12	0.22	0.09
10.850	1:2.95	8.75	98.37	0.34	0.10
16.010	1:3.45	8.61	97.03	0.32	0.03
21.150	1:3.95	7.88	97.95	0.32	0.10

### 石灰去矽氧法

鑛粉煅燒和提液照前法, 從75克鑛粉提出的溶液沖淡到1000 c.c., 每100 c.c. (內含3.1585克鋁氧及0.08465克矽氧) 加入不同量的熟石灰, 在開氏(Kjeldahl flask)

燒瓶內煮沸一小時，結果如下表：

第六表  
石灰去矽氧法所得鋁氧

熟石灰 (克)	熟石灰/ 矽氧	鋁氧收回量 (克)	鋁氧損失 (克)	鋁氧損失 (百分數)	矽氧含量 (百分數)
0.4195	4:1	2.8905	0.2680	8.43	1.00
0.6265	6:1	2.8490	0.3095	9.80	1.00
0.8350	8:1	2.8170	0.3415	10.81	0.99
1.0448	10:1	2.7405	0.4180	13.23	1.06
1.2535	12:1	2.6900	0.4635	14.87	1.37

從這表看來，用石灰去矽氧一法不能除去許多的矽氧，反而減低了鋁氧的出量，因為成了不溶性的鋁酸鈣。

## 討 論

鹼灰、熟石灰、及鑛粉個別的在1100-1200攝度煨燒四小時；它們的失重是0.68%、25.13%、和12.62%。設以42號試驗為例，將這些數目代入；鹼灰、熟石灰和鑛的失重則為0.0105、0.108和0.2526克，其總損失量為0.371，但是它們混合物的實失重是0.9916克，高出0.371很大一個數目，立刻可以說是因為鹼灰和鋁氧、矽氧、氧化鈦、及氧化鐵成爲鋁酸鈉、矽酸鈉、鈦酸鈉、和鐵酸鈉放去二氧化碳的緣故。



但是倘使我們更小心的看那試驗結果,就知道不是這樣簡單,照礦的分析,如果依上面的化學作用一定要用2.02克的鹼灰,而加入的鹼灰為1.5501克,顯係不同。試看下面的計算,更見其差別:

在這個特別舉出的例裏:(42號試驗)

鋁氧提出89.48%(純度:鋁氧97.05%,矽氧2.68%)。第二次過濾渣0.50%(純度:鋁氧65.52%,矽氧34.13%)。又從紅渣用燒鹼(氫氧化鈉)收回6.93%(純度:鋁氧81.77%,矽氧18.25%)。從這些得數計算出鋁氧總數為92.47%。另一方面鹼灰的收回,當提取鋁液時得71.69%。用燒鹼(氫氧化鈉)處理紅渣時得10.06%。所以鹼灰的損失是18.25%。或者0.255克。這一部分的鹼灰和矽氧氧化鐵等雜質起作用,成為不溶性的化合物。0.255克加上92.47%鋁氧的鹼灰當量(0.94克)作為和礦粉起作用的總量(1.246克)。比當量比例(equivalent weight ratio)算出的2.02克少得多了,這一點很有興趣。

更進一層假設鹼灰和各成分起了作用,1.246克的鹼灰所失的重量應該是0.518克。這數目加上0.371克(礦粉、鹼灰及熟石灰分開煨燒的總失重)等於0.889克。仍舊較實失重(0.992克)少。隨便選出幾號試驗照這樣計算列入第七表內。

第七表  
核算與觀察的失量

試驗號數.....	45 到 55 的平均數	42	39	40	33
鹼灰重量(克).....	1.6	1.5501	1.5022	1.4002	1.3013
鹼灰估當量比例(Equivalent weight ratio)的百分數.....	79.20	76.72	74.35	69.20	64.34
鉛氧用水提出量(百分數).....	89.11	86.80	83.60	77.54	69.50
鉛氧在第二次過濾渣中量(百分數).....	1.10	0.003	1.33	1.84	0.71
鉛氧從紅渣用燒鹼收回量(百分數).....	5.33	5.67	6.02	8.54	7.84
鹼灰當用水提液時收回量(百分數).....	76.36	74.85	74.42	71.69	78.84
鹼灰從紅渣用燒鹼收回量(百分數).....	7.65	6.46	7.22	10.05	3.62
鉛氧總收回量(百分數).....	95.50	92.47	90.95	83.02	78.05
鹼灰總收回量(克).....	1.344	1.233	1.226	1.145	1.073
鹼灰與氧氧化合用量(克).....	1.010	0.965	0.950	0.932	0.824
鹼灰與雜質化合用量(克).....	0.256	0.237	0.276	0.255	0.223
鹼灰因化合作用總用量(克).....	1.266	1.246	1.226	1.187	1.053
鹼灰化合作用總用量估當量比例(2.02克)的百分數.....	62.67	61.67	60.54	58.76	52.07
鹼灰剩餘量(克).....	0.334	0.304	0.276	0.213	0.248
計算所得重量之損失(克).....	0.507	0.889	0.874	0.837	0.763
試驗所得混合物重量之損失(克).....	1.023	0.992	0.993	0.933	0.868
差數(克).....	0.121	0.103	0.119	0.096	0.105
差數平均.....			0.109		

第七表內三點應該注意

(一)所用的鹼灰沒有超過當量比例 (equivalent weight

ratio)的80%而與鑛粉作用的還沒有超過63%。這就是說熟石灰加進去和矽酸鈉起作用放出燒鹼(氫氧化鈉)。其實在的作用不能以下列方式代表:

鹼灰+鋁氧  $\longrightarrow$  鋁酸鈉+二氧化碳

鹼灰+矽氧  $\longrightarrow$  矽酸鈉+二氧化碳

鹼灰+氧化鈦  $\longrightarrow$  鈦酸鈉+二氧化碳

鹼灰+氧化鐵  $\longrightarrow$  鐵酸鈉+二氧化碳

(二)實在的失重大出計算的失重平均0.109克頗似鹼

灰及石灰與鑛粉另起作用,亦放出揮發性的化合物

(三)與雜質作用的鹼灰量好像無大變化。(兩克鑛粉

需0.255-0.287克)。38號試驗例外,因為他的鹼灰不夠

了。這數目(0.255-0.287)可說鹼灰的最低損失量。

## 略 要

博山鋁石頁岩用鹼灰法提製鋁氧處理最好情形如下:

- (1)煨燒溫度為1100-1200攝度。
- (2)每一克鑛粉用鹼灰0.8克,熟石灰0.235克。
- (3)2克鑛粉在最良溫度之下,煨燒時間可減短到五分鐘以下。
- (4)鑛粉不得大於60號篩孔。
- (5)提出溶液蒸濃至比重1.260,加100磅壓力三小時或較少,此為極合適去矽氧法,比較石灰法良好

加少量燒鹼（氫氧化鈉）使鹼灰鋁氧之比在 2 與 2.5 之間，甚有幫助。

- (6) 照以上情形處理統計純鋁氧產率達 89.4—91.2 % 內含矽氧  $\frac{1}{3}$  % 左右，氧化鐵 0.1 % 之下，鹼灰收回量可達 85 %。

### 附 啟

著者承張克忠教授多方建議，又本研究得中華文化教育基金董事會之補助，特此誌謝。

### 參考文獻

- (1) 張承隆 謝光蓮 黃海化學工業研究社報告 第四號
- (2) E. O. Wilson 高毓靈 J. Chinese Chem. Soc., 1, 120-138 (1933)

當年高君爲其論文，經 E. O. Wilson 教授介紹來社研究，受著者指導試驗同一題目，因欲校對結果也，惜其未徵求本社同意自行發表，附此聲明。

民國二十三年十一月

# 附 錄

# 第一表

## 煨 燒 溫 度 再 定 試 驗

試驗 號數	溫 度 (度攝)	鹽 粉 (克)	鹼 灰 (克)	熟石灰 (克)	混合物加 糖 錫 重 (克)	煨燒後重 (克)	失 重 (克)	試 樣 (cc.)	銷 灰 (NH <sub>4</sub> OH 沉澱) (克)	百分數	銷 灰 (CO <sub>2</sub> 沉澱) (克)	百分數	第二次 濾流 (克)	紅 流 (克)	試 樣 (cc.)	硫 酸 (cc.)	鹼灰收* 同量 (克)	百分數	鹼 灰 失 量 (克)	百分數
1	900-940	2.0052	2.0035	0.7505	17.8713	16.5735	1.2953	50	0.2192	86.04	0.2034	81.80	0.0370	1.69	50	7.35	0.7879	78.72	0.4247	21.28
2	900-940	2.0015	2.3016	0.9695	21.3832	19.9895	1.3937	50	0.2193	86.23	0.2054	80.76	0.0431	2.22	50	8.91	0.9552	82.99	0.3912	17.01
3	900-940	2.0036	2.3937	1.0310	20.9017	19.4852	1.4165	50	0.2013	79.03	0.1957	76.83	0.0120	2.41	50	9.33	1.0390	81.85	0.3867	16.15
4	935-1072	2.0337	1.9938	0.7502	17.8482	16.6034	1.2428	50	0.2345	91.93	0.2285	86.62	—	1.803	50	6.35	1.3729	63.72	0.6269	31.28
5	935-1072	2.0038	2.1993	0.8249	20.4680	19.1845	1.2835	50	0.2320	91.04	0.2323	91.35	—	2.030	50	7.05	1.5244	69.29	0.6735	30.71
6	935-1072	2.0029	2.4043	0.9030	21.4113	20.0997	1.3116	50	0.2302	90.48	0.2316	91.03	—	2.111	50	7.84	1.6931	70.32	0.7092	29.68
7	1000-1210	2.0016	1.9994	0.7504	17.8374	16.5083	1.3291	50	0.2318	91.15	0.2286	89.90	0.0549	1.9116	50	6.23	1.3552	67.76	0.6442	32.24
8	1000-1210	2.0016	2.2106	0.8239	20.4706	19.0491	1.4215	50	0.2269	88.86	0.2328	91.55	0.0578	2.0551	50	7.32	1.5384	71.83	0.6222	28.17
9	1000-1210	2.0039	2.4012	0.8995	21.3931	19.9182	1.4793	50	0.2281	85.50	0.2220	87.20	0.0795	2.1339	50	8.47	1.8412	76.67	0.5500	23.33
10	1000-1100	2.0030	2.0029	0.7514	17.8142	16.6101	1.2041	50	0.2311	90.57	0.2274	89.33	0.0224	2.0722	50	7.00	1.522	75.97	0.4809	24.03
11	1000-1100	2.0020	2.2034	0.8854	20.4354	19.1912	1.2442	50	0.2256	88.69	0.2210	86.88	0.0324	2.0748	50	7.89	1.716	78.02	0.4844	21.93
12	1000-1100	2.0016	2.3993	1.0303	21.4417	20.1539	1.2878	50	0.2232	87.74	0.2177	85.59	0.0499	2.2803	50	8.61	1.872	77.93	0.5278	22.02
13	1260-1345	2.0012	2.2022	0.8909	20.5100	18.9296	1.5104	50	0.2105	82.79	0.2083	81.93	0.0210	2.1946	50	7.20	1.566	71.19	0.6362	28.81
14	1260-1345	2.0013	2.3996	1.0305	21.5082	19.9177	1.5905	50	0.1886	74.17	0.1906	74.96	0.0159	2.4041	50	8.68	1.838	78.68	0.5116	21.32
15	1260-1345	2.0008	2.0019	0.7484	17.8251	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	1140-1270	2.0048	2.0003	0.7496	17.8311	16.4681	1.3630	50	0.2281	89.56	0.2284	89.67	0.0079	1.8360	50	6.50	1.415	70.71	0.5838	29.29
17	1140-1270	2.0054	2.2009	0.8907	20.4854	18.9293	1.4859	50	0.1579	61.97	0.1603	62.91	0.0069	2.3765	50	8.48	1.844	83.77	0.3259	16.23
18	1140-1270	2.0025	2.4040	1.0318	21.4934	19.9114	1.5870	50	0.1668	65.57	0.1663	65.45	0.0183	2.5563	50	9.53	2.072	83.20	0.3320	13.80
19	1100-1200	2.0039	1.9991	0.7509	17.7937	16.5601	1.2386	50	0.2369	93.05	0.2385	93.67	0.0262	1.8823	50	6.82	1.483	74.15	0.5161	25.85
20	1100-1200	2.0000	2.2019	0.8897	20.4236	19.1497	1.2739	50	0.2388	93.76	0.2355	92.66	0.0204	2.0563	50	7.53	1.637	74.35	0.5649	25.65
21	1100-1200	2.0019	2.3993	1.0297	21.4372	20.0975	1.3397	50	0.2419	95.03	0.2463	96.83	0.0276	2.2410	50	8.30	1.805	75.19	0.5938	24.81
22	1074-1150	2.0011	2.0038	0.7511	17.8089	16.5100	1.2989	50	0.2203	86.72	0.2256	88.69	0.0255	1.832	50	6.71	1.460	72.97	0.5403	27.03
23	1074-1150	2.0017	2.2013	0.8908	20.4363	19.0384	1.3979	50	0.2196	86.34	0.2206	86.72	0.0340	2.2061	50	7.70	1.674	76.05	0.5273	23.95
24	1074-1150	2.0022	2.3994	1.0300	21.4422	19.9445	1.4977	50	0.2370	93.17	0.2400	91.34	0.0157	2.3058	50	8.46	1.840	76.65	0.5594	23.35
25	1150-1200	2.0033	2.0023	0.7511	17.8002	16.4691	1.3311	50	0.2323	91.51	0.2409	94.52	0.0139	2.0456	50	6.40	1.392	69.55	0.6103	30.45
26	1150-1200	2.0020	2.2021	0.8902	20.4158	19.0123	1.4035	50	0.2246	88.20	0.2312	90.80	0.0194	2.2018	50	7.44	1.618	73.48	0.5841	26.52
27	1150-1200	2.0005	2.4014	1.0300	21.4241	19.9089	1.5152	50	0.2279	89.69	0.2351	92.51	0.0100	2.3241	50	8.54	1.857	77.32	0.5444	22.68

\* 本表內試驗之硫酸濃度從第 1 至 3 號為 1.011 N, 外, 其餘皆為 1.0260 N.

\* 為 200 cc. 中鹼灰總收回量

## 第二表

鹼灰熟石灰添加量試驗

煨燒溫度 1100--1200 (攝度)

試驗號數	麵粉 (克)	灰 鹼 (克)	熟石灰 (克)	混合物加掛 坩 埚 重 (克)	煨燒後重 (克)	失 重 (克)	試 樣 (cc.)	摺 疊 (NH <sub>4</sub> OH 沉澱) (克)	百分數	摺 疊 (CO <sub>2</sub> 沉澱) (克)	百分數	第二次 總液 (克)	紅 渣 (克)	試 樣 (cc.)	硫酸 (cc.)	鹼灰收 回量 (克)	百分數	鹼灰失重 (克)	百分數
28	2.0012	2.0005	0.7501	17.7823	16.4831	1.2992	50	0.2322	91.28	0.2442	95.01	0.0171	2.0411	50	6.38	1.388	69.39	0.6125	30.64
29	2.0035	1.6014	0.4702	20.0509	19.0334	1.0155	50	0.2386	93.50	0.2429	95.39	0.0245	1.4766	50	5.82	1.266	79.05	0.3354	20.95
30	2.0037	2.0012	0.7501	17.7830	16.5009	1.2821	50	0.2372	93.15	0.2376	93.35	0.0181	2.1273	50	6.47	1.407	70.31	0.5942	29.69
31	2.0011	1.8028	0.6100	19.7279	18.5535	1.1743	50	0.2512	93.65	0.2471	97.05	0.0103	1.6468	50	6.16	1.339	74.25	0.4638	25.75
32	2.0029	1.6715	0.4712	20.0523	19.0012	1.0511	50	0.2356	92.62	0.2343	92.10	0.0209	1.4993	50	5.65	1.228	76.74	0.3735	23.26
33	2.0010	2.0007	0.7512	17.7747	16.5107	1.2640	50	0.2369	93.17	0.2383	93.67	0.0109	2.0358	50	6.30	1.334	66.65	0.6667	33.35
34	2.0004	1.4004	0.3293	19.0345	18.1106	0.9239	50	0.1732	68.16	0.1792	70.52	0.0062	1.6802	50	5.52	1.169	83.52	0.2314	16.48
35	2.0011	1.2011	0.1911	19.3632	18.5582	0.8050	50	0.0101	3.97	0.0086	3.77	0.0008	2.622	50	0.28	0.059	4.94	1.1421	95.02
36	2.0013	1.7035	0.5406	17.2643	16.1647	1.0996	50	0.2357	93.67	0.2333	93.49	0.0220	1.5476	50	6.00	1.272	74.61	0.4315	25.39
37	2.0044	1.5035	0.4124	19.2259	18.2355	0.9904	50	0.2237	83.24	0.2272	87.66	0.0111	1.5254	50	5.32	1.026	74.87	0.4775	25.13
38	1.9926	1.3013	0.2605	19.5327	18.6651	0.8676	50	0.1819	71.78	0.1814	71.39	0.0109	1.5849	50	4.47	0.946	72.81	0.3553	27.19
39	2.0013	1.5022	0.4105	16.9355	15.9429	0.9926	50	0.2184	85.86	0.2191	86.26	0.0173	1.4593	50	5.28	1.118	74.42	0.3842	25.58
40	2.0006	1.4002	0.3305	19.0337	18.1073	0.9264	50	0.1993	78.43	0.1939	77.09	0.0281	1.4713	50	4.74	1.003	71.69	0.3972	28.31
41	2.0054	1.3003	0.2610	19.5405	18.6662	0.8743	50	0.0583	23.20	0.0572	22.76	0.0030	2.0755	50	1.38	0.2921	29.21	1.0088	70.79
42	2.0036	1.5501	0.4324	17.0005	16.0089	0.9916	50	0.2276	89.35	0.2281	89.60	0.0050	1.4110	50	5.48	1.160	74.85	0.9301	25.15
43	2.0012	1.4502	0.3606	19.1091	18.1693	0.9398	50	0.1962	77.13	0.1937	75.98	0.0308	1.4820	50	4.59	0.9721	67.02	0.4781	32.98
44	2.0041	1.2017	0.1909	19.3606	18.5695	0.7911	50	0.0093	3.65	0.0104	4.08	0.0104	2.4611	50	0.30	0.0635	5.82	1.1382	94.72

本表內試驗之硫酸濃度第 28 至 32 號為 1.0260 N. 外，餘皆為 0.9986 N.

### 第三表

煨燒時間試驗

溫度 = 1100 - 1200 (攝度)

煨灰重 = 1.6 克; 熟石灰重 = 0.471 克

試驗號數	時間	錳粉 (克)	煨灰 (克)	熟石灰 (克)	混合物加坩堝重 (克)	煨燒後重 (克)	失重 (克)	試樣 (cc.)	錳量 (NH <sub>4</sub> OH 沉澱) (克)	百分數	錳量 (CO <sub>2</sub> 沉澱) (克)	百分數	第二次濾渣 (克)	紅渣 (克)	試樣 (cc.)	硫酸 (cc.)	煨灰收回量 (克)	百分數	煨灰失量 (克)	百分數
45	5 ½ 點	2.0006	1.6000	0.4701	20.0397	18.9945	1.0452	50	0.2380	93.65	0.2344	92.21	0.0088	1.5031	50	5.64	1.194	74.64	0.4030	25.36
46	4 ¾ 點	2.0012	1.6002	0.4715	24.0051	22.9902	1.0149	50	0.2378	93.48	0.2287	89.91	0.0104	1.4955	50	5.66	1.199	75.25	0.4012	24.75
47	3 ¾ 點	2.0309	1.6010	0.4709	19.7312	18.3317	1.0395	50	0.2391	94.03	0.2207	90.51	0.0132	1.5037	50	5.77	1.222	76.26	0.3790	23.74
48	2 ¾ 點	2.0014	1.6015	0.4716	17.0916	16.0563	1.0353	50	0.2405	96.32	0.2200	90.42	0.0096	1.4946	50	5.79	1.226	76.56	0.3755	23.44
49	1 ¾ 點	2.0020	1.6021	0.4705	35.9896	34.9592	1.0304	50	0.2316	91.05	0.2260	88.84	0.0127	1.5107	50	5.73	1.214	75.75	0.3881	24.25
50	1 點	2.0027	1.6004	0.4725	20.0395	19.0198	1.0197	50	0.2322	91.28	0.2326	91.54	0.0232	1.4951	50	6.05	1.282	80.13	0.3184	19.87
51	45 分	2.0003	1.6013	0.4718	19.3709	18.3482	1.0227	50	0.2324	91.43	0.2345	92.19	0.0319	1.4571	50	5.35	1.132	70.74	0.4693	29.26
52	30 分	2.0026	1.6003	0.4713	17.0927	16.0754	1.0173	50	0.2397	90.82	0.2291	90.07	0.0241	1.4827	50	5.75	1.217	76.08	0.3838	23.92
53	20 分	2.0034	1.6013	0.4713	20.0304	19.0004	1.0300	50	0.2353	92.41	0.2354	92.45	0.0216	1.4459	50	5.94	1.257	78.54	0.3443	21.46
54	10 分	2.0026	1.6011	0.4715	19.3605	18.3356	1.0250	50	0.2346	92.23	0.2308	90.74	0.0142	1.4644	50	5.84	1.237	77.23	0.3641	22.77
55	5 分	2.0022	1.6024	0.4707	17.0340	16.0546	1.0294	50	0.2343	92.10	0.2342	92.06	0.0151	1.4465	50	5.96	1.261	78.81	0.3414	21.19

\* 本表內試驗之硫酸濃度為 0.9986 N.



## 第 四 表

鑄粉細度關係于鋁氧出量試驗

溫度 1100—1200 攝度；時間五分。

鹼灰重 1.6 克； 熟石灰重 0.471 克。

號試	篩孔	鑄粉	鹼灰	熟石灰	混合物加	煨後重	失重	試	鎂	鎂	第二	渣	試	硫酸*	鹼灰收	鹼灰		
號數	號數	(克)	(克)	(克)	坩 堝 重	(克)	(克)	樣	(NH <sub>4</sub> OH	(CO <sub>2</sub> 沉澱	次	紅	樣	(cc.)	量回	失 量	百分數	
					(克)			(cc.)	(克)	(克)	(克)	(克)	(cc.)	(cc.)	(克)	(克)		
56	20	2.0311	1.6004	0.4700	23.9447	22.8832	1.0615	50	0.2075	0.2148	0.0028	1.520	50	4.88	1.109	69.28	0.4914	30.72
57	40	2.0008	1.6015	0.4699	16.8956	15.8357	1.0599	50	0.2444	0.2619	0.0314	1.396	50	5.54	1.259	78.57	0.3425	21.43
58	60	2.0022	1.6003	0.4705	19.0302	17.9692	1.0610	50	0.2591	0.2598	0.0039	1.349	50	6.01	1.366	85.33	0.2343	14.67
59	80	2.0007	1.6000	0.4701	19.8852	18.8233	1.0619	50	0.2552	0.2684	0.0037	1.325	50	5.77	1.311	81.93	0.2890	18.07
60	100	2.0011	1.6005	0.4703	36.0325	34.9545	1.0780	50	0.2645	0.2642	0.0075	1.324	50	5.83	1.324	82.79	0.2765	17.21

\* 硫酸濃度為 1.071 N.

# 第五表

鋁氧和鹼灰從紅渣裏的收回量試驗

試驗號數	紅渣來源	紅渣重 (克)	NaOH (克)	鋁氧 (CO <sub>2</sub> 沉澱) (克)	百分數	殘渣 (克)	0.9986 N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (cc.)	0.5克 NaOH 之H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 當量 (cc.)	差數 (cc.)	又收回鹼灰 (克)	百分數
61	32	1.4998	0.5	0.0595	5.85	1.3237	14.05	12.51	1.54	0.0815	5.09
62	42	1.4110	0.5	0.0706	6.93	1.2603	14.49	12.51	1.98	0.1000	6.46
63	39	1.4598	0.5	0.0750	7.37	1.2756	14.56	12.51	2.95	0.1085	7.22
64	43	1.4820	0.5	0.1012	10.24	1.2450	15.45	12.51	2.94	0.1536	10.73
65	40	1.4713	0.5	0.1073	10.56	1.2317	15.17	12.51	2.66	0.1408	10.06
66	38	1.5849	0.5	0.0374	9.58	1.3105	13.40	12.51	0.89	0.0471	3.62
67	44	2.4611	0.5	0.5547	48.59	1.6058	25.36	12.51	12.85	0.6801	56.57
68	45	1.5011	0.5	0.0447	4.41	1.2786	14.35	12.51	1.84	0.0974	6.09
69	46	1.4955	0.5	0.0675	6.64	1.2645	14.45	12.51	1.94	0.1027	6.42
70	47	1.5037	0.5	0.0511	5.01	1.2849	15.28	12.51	2.77	0.1467	9.15
71	48	1.4946	0.5	0.0592	5.82	1.3032	14.87	12.51	2.36	0.1249	7.80
72	49	1.5107	0.5	0.0724	7.12	1.2901	15.20	12.51	2.69	0.1424	8.89
73	50	1.4951	0.5	0.0788	7.75	1.3241	—	—	—	—	—
74	51	1.4571	0.5	0.2669	6.59	1.3008	15.10	12.51	2.59	0.1371	8.56
75	52	1.4827	0.5	0.0660	6.59	1.3151	14.90	12.51	2.39	0.1265	7.91
76	53	1.4459	0.5	0.0725	7.13	1.2804	14.54	12.51	2.03	0.1074	6.71
77	54	1.4644	0.5	0.0773	7.51	1.3054	14.80	12.51	2.29	0.1212	7.57
78	55	1.4465	0.5	0.0683	6.72	1.3012	14.74	12.51	2.23	0.1180	7.38

## 第六表

礦粉，鹼灰，熟石灰的濕氣和揮發物

(一)濕氣(105--100攝度)

	試樣(克)	失重(克)	百分數
礦粉	4.0017	0.0363	0.91
鹼灰	4.0005	0.0048	0.12
熟石灰	4.0000	0.0153	0.38

(二)揮發物(燒之重量不變)

	試樣(克)	失重(克)	百分數
礦粉	(定濕氣之試樣)	0.5054	12.63
鹼灰	(.....)	0.0224	0.56
熟石灰	(.....)	0.9899	24.75

## 第七表

鋁 氧 之 成 分 分 析

	試樣(克)	矽氧(克)	百分數(克)	鋁氧(克)	百分數
試驗 25. 26 27 號中	CO <sub>2</sub> 沉澱之鋁氧	0.7494	0.0160	2.13	94.76
	NH <sub>4</sub> OH沉澱之鋁氧	0.7256	0.0030	1.24	97.86
試驗 19. 20 21 號中	NH <sub>4</sub> OH沉澱之鋁氧	0.7738	0.0205	2.65	96.39
試驗 45 到 55 號中	CO <sub>2</sub> 沉澱之鋁氧	0.7338	0.0205	2.79	97.54
	NH <sub>4</sub> OH沉澱之鋁氧	1.2457	0.0324	2.60	

## 第八表

鋁 氧 (從紅渣用燒鹼收回者) 之 成 分 分 析

矽 氧	18.25%
鋁 氧	81.77%

## 第九表

第二表內試驗 32, 42, 39, 43, 40, 44號中鹼灰收回量，  
及第五表內試驗從 61 到 67 號中鹼灰收回量的總百  
分數如下：

(一)	鹼灰加入 (克)	第二表諸號收回量 (百分數)	第五表諸號收回量 (百分數)	總收回 (百分數)
	1.6	76.74	5.09	81.87
	1.55	74.85	6.46	81.31
	1.5	74.42	7.22	81.64
	1.45	67.02	10.73	77.75
	1.4	71.69	10.06	81.75
	1.3	72.81	3.62	76.43
	1.2	5.28	56.57	61.85

第三表內從試驗 45 到 55 號中鹼灰收回量及第五表內  
從試驗 68 到 78 號中鹼灰收回量的總百分數如下：

(二)	鹼灰加入 (克)	第三表諸號收回量 (百分數)	第五表諸號收回量 (百分數)	總收回 (百分數)
	1.6	74.64	6.09	80.73
	..	75.25	6.42	81.67
	..	76.26	9.15	85.41
	..	76.56	7.80	84.36
	..	75.75	8.89	84.64
	..	80.13	—	—
	..	70.74	8.56	79.30
	..	76.08	7.91	83.99
	..	78.54	6.71	85.25
	..	77.23	7.57	84.80
	..	78.81	7.38	86.19

## 第十表

燒檢(氫氧化鈉)去矽氧法所得鋁氧，及他的成分：

試驗號數	1	2	3	4	5	
鹼灰/鋁氧	1.95	2.45	3.95	3.45	3.95	
處理前之溶液	比重	1.260	1.258	1.260	1.260	1.260
	溫度	29.5 °C	29.0 °C	27.8 °C	29.0 °C	29.0 °C
加壓後之渣(克)	0.3692	0.4980	0.5280	0.5834	0.6561	
處理前溶液中之鋁氧(克)	13.6460	13.6460	13.6460	13.6460	13.6460	
處理後溶液中之鋁氧(克)	12.8840	12.8480	12.4520	12.4720	12.5720	
損失重(克)	0.7620	0.7980	1.1940	1.1740	1.0740	
損失百分數	5.32%	5.85%	8.75%	8.61%	7.88%	
處理後溶液中矽氧(算為鋁氧中含量)	0.44%	0.37%	0.36%	0.39%	0.20%	
所得之鋁氧	矽氧	0.51%	0.22%	0.34%	0.32%	0.32%
	鐵氧	0.12%	0.093%	0.096%	0.083%	0.10%
	鋁氧	98.53%	97.12%	98.37%	97.08%	97.96%

# 第十一表

第二次過濾渣併合從紅渣用燒鹼收回之鋁溶液加壓處理

鐵粉	50克	
處理之溶液體積約	300 <sup>cc</sup> .	
壓力(每方吋之磅數)	100磅	
時間(小時)	3點	
加壓後之渣	0.6092克	
渣之分析	矽氧	42.06 %
	鋁氧	49.75 %
	鐵氧	0.45 %
處理後溶液中矽氧(算為鋁氧中含量)	2.70 %	



## 第十二表

石灰去矽氧法所得鋁氧

每 100<sup>cc</sup>. (內含 3.158 克鋁氧及 0.08465 克矽氧) 溶液加入不同量的石灰煮一小時，結果如下：

熟石灰 (克)	熟石灰 矽氧	渣 (克)	鋁氧 收回量(克)	鋁氧失量 (克)	鋁氧損失 (百分數)	矽氧 (百分數)
0.4195	4:1	0.4745	2.8905	0.2680	8.48	1.00
0.6265	6:1	0.6988	2.8490	0.3095	9.80	1.00
0.8350	8:1	0.9242	2.8170	0.3415	10.81	0.99
1.0448	10:1	1.1457	2.7405	0.4180	13.23	1.06
1.2535	12:1	1.3554	2.6900	0.4685	14.87	1.37



# 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	壹元五角
第四號	博山鉛石頁岩提製 鋁氧初步試驗	謝光遠 張子豐	伍角
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	汾酒用水及其發酵稅之分析	方心芳	叁角
第九號	製醋法之實驗	李守青	捌角
第十號	平陽礬石之初步試驗	謝光遠 張子豐	伍角
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	謝光遠	伍角
第十三號	礬石煨燒分解速率試驗	章 濤	貳角

- 註：  
 一• 郵購寄費另加，郵票通用以一分五分爲限  
 二• 發售處：河北塘沽黃海化學工業研究社

