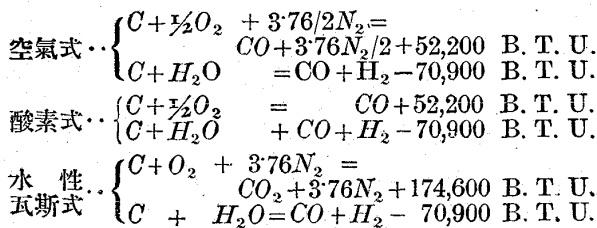


抄 録

2) 耐火材、燃料及驗熱

瓦斯發生爐に酸素瓦斯使用の價值如何

(A. E. R. Westman; Can. Chem. Met. 14, 1930, 299-233) 酸素瓦斯が廉價に得らるゝとの假定の下に、10年來米國では本問題が頻に論議された。Norton, Jeffries, Cobb, Hodsman, Parr, White, Pfluke 氏等の實驗的研究も相當報告されたが、經費及び化學上の困難が伴ひ未だ解決されてゐない。空氣、水性瓦斯及び酸素瓦斯送入の際の化學反應を示せば次の如くなる。(熱は 60°F より發生し生産物は 60°F に冷却せるものとす)



放熱及び吸熱の兩反應が平衡するものとし 100%の工率の際の3方式を比較すれば次表の如くなり、酸素及び水性瓦斯式は熱量が略一致する。

	空氣式		酸素式		水性瓦斯式		
	炭素 lb當り	瓦斯 1,000呎 <sup>3</sup> 當り	炭素 lb當り	瓦斯 1,000呎 <sup>3</sup> 當り	炭素 lb當り	瓦斯 1,000呎 <sup>3</sup> 當り	
材料	炭素 lbs	1.00	12.4	1.00	21.9	1.00	21.9
	水 "	0.64	7.95	0.64	14.0	1.07	23.4
	酸素 "	0.77	9.56	0.77	16.8	0.77	16.8
	乾燥呎 <sup>3</sup>	9.12	113	9.12	199	9.12	199
	窒素 lbs	2.53	31.4	無	無	2.53	55.4
	乾燥呎 <sup>3</sup>	34.2	425	無	無	34.2	748
産物	生産量 呎 <sup>3</sup> 濕	80.5	1,000	45.7	1,000	45.7	1,000
	CO %	39.9		70.2		50.0	
	H <sub>2</sub> %	16.9		29.8		50.0	
	N <sub>2</sub> %	43.2		無		無	
	熱量 B.T.U./呎 <sup>3</sup> 濕	180		318		318	
全熱量 B.T.U.	14,550		14,550		14,550		
工率 %	100		100		100		

従來空氣式の工率は 78—82%、水性瓦斯式は最

高 63%と報告されてゐる。酸素式はこれより 2—3% 高い。次表は半理想的操業の場合の比較で、この際の酸素瓦斯 217 呎<sup>3</sup> は炭素の 0.81lb より安くないと水性瓦斯式に對抗出来ない。

	空氣式		酸素式		水素瓦斯式		
	炭素 lb當り	瓦斯 1,000呎 <sup>3</sup> 當り	炭素 lb當り	瓦斯 1,000呎 <sup>3</sup> 當り	炭素 lb當り	瓦斯 1,000呎 <sup>3</sup> 當り	
材料	炭素 lbs	1.00	12.1	1.00	22.4	1.00	23.2
	水 "	0.54	6.5	0.59	13.1	1.01	23.4
	酸素 "	0.86	10.4	0.82	18.3	0.87	20.2
	乾燥呎 <sup>3</sup>	10.2	123	9.7	217	10.3	239
	窒素 lbs	2.81	34.1	無	無	2.87	66.4
	乾燥呎 <sup>3</sup>	38.1	462	無	無	33.9	900
産物	生産量 呎 <sup>3</sup> 濕	82.5	1,000	44.6	1,000	43.2	1,000
	CO %	39.0		72.0		50.0	
	H <sub>2</sub> %	14.0		28.0		50.0	
	熱量 B.T.U./呎 <sup>3</sup> 濕	168		318		318	
	全熱量 B.T.U.	13,860		14,188		13,738	
工率 %	95.3		97.5		94.4		

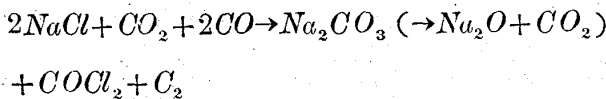
生産能力を同一とすれば酸素式は空氣式に比して設備費は 1/5 を減ずる。操業も比較的容易で、廣い範圍に燃料を求められる可能性がある。發生する瓦斯は熱量高く良好であるが、市街瓦斯としては加炭が必要である。これには Butane 添加が便である。併し酸素式を水性瓦斯に比較するに第一酸素瓦斯が經費の上に問題となり又工率もさして良好とはならず、殊に爐内高熱の爲めに、灰中に遺棄される熱量又は輻射熱等の爲めに酸化帯から還元帯への熱傳導に不満足があり、灰分の熔滓化を起し、過剰の蒸氣の導入はクリンカーに依る故障が惹起する。かかる化學上の難點が解決され、大容積の發生爐構造が可能となり、更に酸素瓦斯の原價が遞落すれば實現はさして困難とは云へないが目下の處酸素式發生爐の可能性は甚だ乏しいと結論する外はない。(前田)

### 3) 銑鐵及鐵合金の製造

銑鐵爐操業に石灰石代用として岩鹽の装入 (E. V. Britkze, A. N. Krestovnikov and I. V. Schmanenkov; Chem. Zentr. i, 1930, 1,031-1,032,)

岩鹽中の  $NaCl$  は銑鐵爐内に入つて一部  $Na_2O$  として鑛滓中に入り、一部は鹽化物となつて瓦斯中に逸散する。鑛滓化する量は 20—70% で、装入量に依つてその量を増大するが、簡単な比率は採らない。充分微細とし、充分混合すればその量は高くなる。

800—900°C に於ける反應は次の如くである。



鑛滓成分の一例は  $SiO_2$  42.70%;  $FeO$  2.25%;  $Al_2O_3$  15.46%;  $CaO$  33.76%;  $MgO$  2.56%;  $Na_2O$  5.04%;

依つて鑛滓の熔融點は 300°C 降下し、硝子質となり、金屬との分離は極めて良好なりと云ふ。

(前田)

#### 銑鐵爐瓦斯用の塵埃濃度記錄計 (A. W. Simon, Blast F. & St. Plant, Nov. 1930 P. 1686)

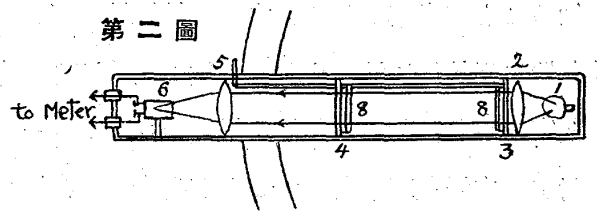
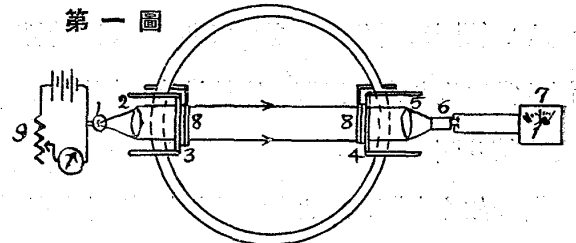
本装置の原理は塵埃を有する瓦斯の一定の長さに対して、一定の光を通過せしめ、光が塵埃のために吸収される量を測定し、記錄計に依つて自動的に光の吸収度即ち塵埃の濃度を記錄するのである。従つて各瞬間に於ける濃度を知らることが出来る。

光源の強さを  $L_0$ 、瓦斯筒の長さを  $x$ 、光が單位の長さを通する間に吸収される量を  $f$  とすると、 $x$  の長さの瓦斯筒を通した光の量は次式に依つてあらわされる。

$$L = L_0 (1 - f)^x$$

次に塵埃の濃度を  $m$  とすると

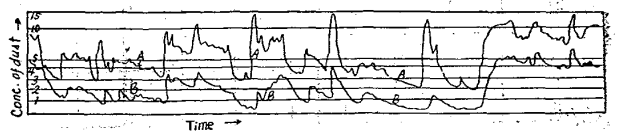
$L = L_0 (1 - f)^{mx}$  or  $\log(L_0/L) = K_{mx}$  なる式が成立する。この式を實際の場合について實驗的に吟味した所實際の場合によく一致した。



第1圖は小口径の瓦斯メインに、第2圖は大口径の瓦斯メインに本装置を取付けた圖である。1 は光源ランプ、2 と 5 は夫々光束を屈折せしむるレンズ、3 及び 4 は瓦斯メインに開きたる窓、6 は Thermopile. 7 は記錄計、8 は窓を掃除する装置である。

本装置に依れば瓦斯中の塵埃の濃度を時々刻々に知らることが出来るから銑鐵爐内の状態を知るためには極めて有用なる装置である。著者は Cottrell cleaner の收塵作用を研究するために、Dust catcher を通過した瓦斯が First stage of Cottrell に入る直前と Second stage of Cottrell を通過して熱風爐に入る前とに於いて本装置を使用して瓦斯中の塵埃の濃度を測定した。その結果は第3圖の様である。

第 3 圖



A 線は First stage of Cottrell に入る前に瓦斯

の埃塵濃度を示し、B線は Second stage of Cottrell を出た瓦斯の塵埃濃度を示す。この圖によりて明らかなる如く銻鑛爐瓦斯の塵埃濃度は瞬間的には大きい範圍に變化するものである。又電氣收塵装置は常に入り来る瓦斯の塵埃濃度に影響されることも第3圖によつて明らかである。

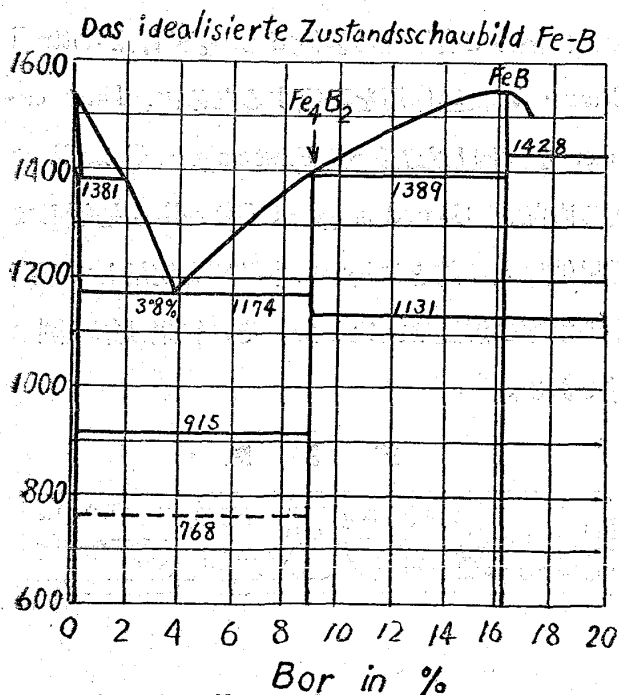
斯の如く本装置によれば塵埃濃度の瞬間的變化を知ることが出来るから、之れを銻鑛爐や瓦斯洗滌装置に系統的に適用すれば、種々興味深き事實が觀察せられ、従つて是等の操業やコントロールに對する立派な理解をなすことが出来るであらふ。

7) 鐵及鋼の性質

鐵-硼素系合金の狀態と  $Fe_4B_2$  の構造

(Von F. Wever & A. Müller; Zeit. Anorg. Allgem. Chem. Bd. 192, Ht. 3, 1930, 317/336)

電解鐵及び硼素鐵 (品位は 30.4% B, 0.06% C, 0.89% Si, 0.62% Mn, 4.30% Al) を原料とし、C ~ 17% B の配合試料 50g を採り、苦土坩堝に入れ、



10KW の小型誘導電氣爐内で熔融した。熱分析及び熔融試料の顯微鏡的並に X 線的研究に依つて圖の如き狀態圖を推定した。試料中の不純物は、0.01~0.54% Si, 0.01~2.09% Al, 0.01~0.02% C の如くである。この外 0.32~0.66% C のものに就て炭素の影響を調べ、且  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$  等が硼素を酸化する點を明かとした。

$Fe_4B_2$  は  $V_d''$  に屬し、 $Fe_4B_2$  の 2 原子より成ると云ふ。(前田)

Fe-Ni-Cr 系合金の數性質に就て (W. A.

Dean; Rensselaer Polytechnic Inst. への學位請求論文, Heat Treatg and Forg. Oct., 1930, 1,285-1,288 and 1,291) 過去 20 年來 Fe-Ni-Cr 系合金は頻々冶金學的に研究されたが、何れもこの系の狭い界域の特殊問題に限られてゐた。著者は電解鐵、金屬ニッケル及び金屬クロームを材料とし全世界に亘つて種々の物理性及び結晶構造の研究を行つた。

調合試料は内面をアランダムでライニングした黒鉛坩堝に入れ、Ajax Northrup 高周波電氣爐で熔解した。熔融後の分析結果は 1% 以下のニッケルの増加と、鐵及びクロームの少量の減少が認められた。炭素量は何れも 0.1% 以下である。

(1) 酸化試験 1,000°C に 20 時間宛合計 200 時間に至る迄暴露し、表面の酸化膜を去つて重量の減少を求め、暴露表面積の 1cm<sup>2</sup> に對する酸化量を比較した。此の際 1,000°C から急冷すれば酸化膜内に多數の小裂罅を生じ、續行する酸化處理に影響を來す故何れも空中放冷した。此の系の合金には、生じた酸化被膜に 2 種類あることが明かとされた。1 は數回の加熱に依つて生じた酸化膜が第 2 回加熱に依つて破壊され再び新しい被膜を

生じて侵蝕を深くするもので、不連続な加熱には全く適合しないもの、2は強固な酸化膜を生じそれ以上の酸化は全く阻止される型のものである。前者は *Fe-Ni* 系又は *Fe* に近い三元合金で後者は *Ni-Cr* 系並に *Fe-Cr* 系中 20% *Cr* に至る線より *Cr* に至る界域中のものである。又 *Ni, Cr* の一定の比率の下では *Fe* を加へると 1,000°C に於ける耐熱性は次第に減少する。*Fe-Cr* 系に就て云へば耐熱性は *Cr* 含有量に比例する。要するに 1,000°C に於て 0.1gr/cm<sup>2</sup>/200 時間の重量減少なれば耐熱性は極めて良好である。実験結果は第 1 圖の如く *Ni* 100% より *Fe-Cr* 系の *Cr* 20% に至る点線の *Cr* に近い右側のものは耐熱性良好でその反対に *Fe-Ni* 系に至る左側のものは不良である。又 *Ni-Cr* 系中 *Cr* 35% より、*Fe-Cr* 系の *Cr* 40% に至る点線との中間の合金は(斜線を施せる)冷間圧延も鍛冶も可能であるが、これより *Cr* 100% に至る迄の合金は数々焼鈍するも圧延困難か又は不可能のもので、耐熱合金としては不便である。A, B 及び C は市販の耐熱合金で *Fe-Ni* 系又は *Fe-Cr* 系(A 又は B)のものは 500—800°C の使用に適し、C は 1,000°C によく耐へる。耐熱合金の撰定は、酸化試験の外更に他の物理性を検定する必要がある。

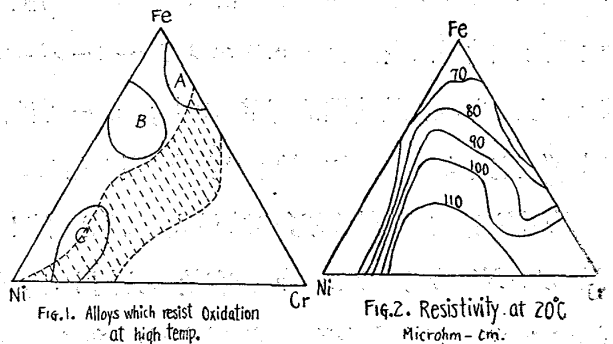
(2) 電気抵抗 純ニッケルは抵抗用には用ひられないが、これに *Fe* 及び *Cr* を夫々 20% 加へれば 8.53 Microhm-cm から 115 Microhm-cm に上昇する。従来研究されたものは、線引きの出来る程度の合金に限られてゐたが、著者は便宜上鑄放しの儘測定した。試料は径 9cm 長さは 6—10 cm。恒温油槽中で常温から 100°C に至る迄 Kelvin の double bridge を以てした。*Fe* 一定の時

の三元合金は、二元系又は純金属より何れも抵抗を増大する。又二元合金は三元合金より何れも温度係数大である。第 2 圖及び第 3 圖は実験結果で、最大抵抗は 50-50 *Ni-Cr* 合金の 118.7 Microhm-cm で最小温度係数は 20-60-20 *Fe-Ni-Cr* 合金の  $0.65 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$  である。

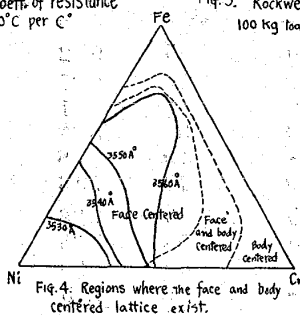
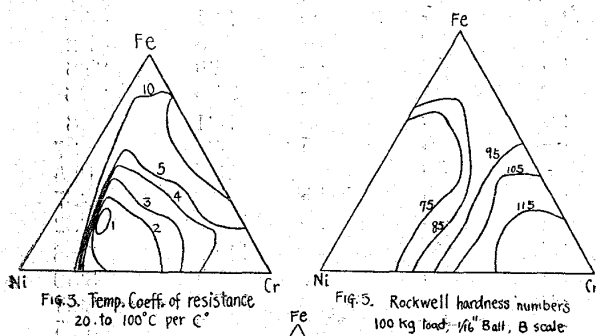
1 及び 2 圖より最も高温度に耐へる合金が比較的電気抵抗の大なることが分明する。将来の抵抗用合金線は、現在の市販のものより *Cr* 高く *Ni* 低いものであらねばならぬ。耐熱性大で物理性も良好であり價額も低廉である。測定結果は次表の如し

成分			20°C の時の 抵抗マイクロ オーム-cm	温度係数 20—100
<i>Fe</i>	<i>Ni</i>	<i>Cr</i>		
—%	100%	—%		
100	—	—	8.53	$46.4 \times 10^{-4}$
40	60	—	14.1	44.0
60	40	—	28.8	47.2
80	20	—	74.9	25.6
20	80	—	34.5	21.6
—	75	25	18.1	42.6
—	50	50	114.3	2.37
—	25	75	118.7	1.25
20	60	20	109.0	4.37
20	40	40	114.7	0.82
20	20	60	113.2	1.88
40	—	60	95.5	3.50
40	30	30	107.4	2.64
40	15	45	100.7	3.75
60	30	10	99.2	4.63
60	20	20	92.7	5.50
60	10	30	88.1	8.53
80	—	20	84.9	10.3
80	10	10	74.8	10.8
80	15	5	70.3	10.8
80	5	15	74.6	10.8
60	—	40	73.5	6.75
40	—	60	64.9	19.5
40	—	80	72.3	15.9
20	—	80	109.1	4.75

(3) X線的研究 冷間薄片としたもの又は粉



末を充分焼鈍し、G. E. 社製の X 線装置で Coolidge 管を用ひ *Mo* target に依つて X 線寫眞を得た。*Ni-Cr* 系又は *Fe-Ni* の二元系では *Ni* 格子のパラメーターは  $3.560\text{\AA}$  を最大値とする。*Fe* 20% から 40% 又は 60% に至る間では、パラメーターと *Ni* 及び *Cr* 量との關係曲線は漸次に平滑となつて、*Ni* 格子が飽和されるを示す。Distorsion 最大の點は  $3560\text{\AA}$  及び  $3565\text{\AA}$  の間に在る。本系は 3 の結晶群に分けられる。即ち *Ni* の面心格子、*Fe* 又は *Cr* の體心格子及び 3 者の共存する合金である。(第 4 圖) *Fe-Cr* 系及び *Ni-Cr* 系では 80 及び 75% *Cr* の邊で別個な弱い線が寫眞の上に現れるが未だ不明である。



(4) 硬度 1,000°C で焼鈍、爐内冷却した 22 試料に就きロツクウエル硬度計で 5 回の平均値を求めた。試料は表面を No. 0 エメリーペーパーで研磨したもの。試験機は荷重 100kg、ボールは徑  $1/16''$  目盛は *B* とす。結果は第 5 圖の如し。

*Fe-Ni* 系では *Fe* 60% の時最大の硬度に達し、*Fe-Cr*, *Ni-Cr* 系では *Cr* 含有量に比例する。X 線で 2 相を示す合金は又硬度も最大である。1 及

び 5 圖から高温度に良く耐へる合金として中位の硬度を有するものが容易に求められる。以上の研究結果から、耐熱合金又は抵抗用線として所要のものを定めるに困難はない。(前田)

**鑄鐵製模型の防錆法** (Vallish; Four d. Trade Jour. Oct. 9, 1930) (譯者曰一鑄物工場で鑄鐵製模型は輕便安値で重寶なれ共その表面が錆びる事になやまされるのである。種々の工面をしておるが未だ感心出来る方法が見出せない。本文を譯出すると同時に實際に適用を試みる事にしておるがどんな効果が生れるであらうか。)

金屬性模型材料として廣く用ひられるものは鑄鐵を始め眞鍮、輕銀、白色合金等である。就中鑄鐵は目のつんだそして硬すぎない材質のものが尊ばれる。硬くては細工が困難である。鑄鐵が模型材料として喜ばれないのはすぐ錆びるからである。併しこの缺點は容易に除去出来る方法がある。即ち鑄鐵模型材料を先づ切削り仕上げて模型を作り、次ぎにこの出來上り金型を鹽水で濕ほして一夜中錆びさす。翌朝も一度藥をかけて 3—4 時間放置する。やがて金型を靜かに加熱して乾燥し表面の錆を軟い刷毛で落し、亞て蠟(蜂蜜)を溶かして刷毛で塗布しゆるやかに冷却し蠟表面を軟い布でよくまさつしてやる。この場合特に注意すべき事は金型の焼き加減をよくして餘分の蠟をよく取除けておかねば金型の仕上りがよく出來ない。この方法は最も嚴正に行はるべく表面よく仕上りたる金型に在りては鑄型より模型の引抜き完全に行はれ従て高級なる鑄造品を得らる。斯くの如くよく處理せられたるものはなかなか錆びを起さず相當長時日その特性を保ちよき鑄型模型たり得る。この方法は大型模型には適用出來ない事が遺憾で

ある。本防錆方法の適用可能範囲ははつきりしないがその適用を誤らなければ鑄鐵は安値であること、その材質が金型に好適であることと相俟つて重用せらるべきものである。防錆せられたる鑄鐵金型は他の合金類を驅逐して廣く用ひらるべし。

(川端)

### 9) 化學分析

**糖酸鹽法に依る白雲岩質石灰岩中の石灰及び苦土の定量法** (A. C. Shead and B. J. Heinrich; Ind. Eng. Chem. Analyt. Ed. 2, 1930, 388-389) 正確な一新急速定量法として本法は Shead 及び Carson 氏等に依つて 1926 年來研究の結果で、比較的含鐵量の低い石灰岩に用ひて便である。操作に要する時間は従來の重量法に比して相當短縮し得る。

約 0.5g の粉末試料を採り、底部に白金箔を置いた磁製坩堝内に入れ (アルカリ酸化物の侵蝕を防ぐ爲めである) 900~1,000°C で恒量を得る迄加熱して炭酸物を悉く酸化物とし、25cc の炭酸瓦斯を含まざる蒸留水を入れたエルレンマイヤーフラスコに入れ栓を施して少くも 5 分間、沸騰點近くまで加熱振盪し、 $\text{CaO}$  をふかして  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  とする。次にフラスコを常溫迄冷却するのであるが、再び炭酸瓦斯を吸収して炭酸物を生ずることを防ぐ爲めに栓は取り去つてはならぬ。且充分冷却した上次の操作に移らないと、不溶性の三石灰糖酸物を生ずる場合がある。次に炭酸瓦斯を含まない蔗糖の 3% 溶液を約 100cc を一度に加へ、再び栓を施し、約 5 分間強く振盪して充分混和させれば、石灰は可溶性の糖酸物に變じて溶液中に移行する。次に圖の如く装置を連絡して濾別する。この際用ひられる濾紙パルプは注意して用ひなくて

はならぬ。殘渣の洗滌は勿論炭酸瓦斯を含まない蔗糖溶液。殘渣中に苦土は殘留する故、これを I のフラスコに戻し、連結管も共に 0.2 N 以上の標準酸液の過剰で洗滌し、I のフラスコに加へ、少くも 5 分間煮沸して白色の苦土の悉く溶解するを俟ち、過剰の酸を標準アルカリ溶液で、フェノールフタレインを指示薬にして逆滴定する。苦土はこれより算出する。濾液から有效石灰は定量出来るがこの方法は石灰が燐酸物、弗化物等の形である場合悉く可溶性の糖酸物に變じない缺點があるが、全炭酸瓦斯量を測定して置けば計算に依つても比較的良好な値が出る。これには試料を過剰の標準鹽酸液で混和し、沸騰點近く加熱して炭酸瓦斯を全部放出せしめ、殘存する遊離酸を標準苛性曹達液で逆滴定し、算出すればいい實驗例は次の如くである。

(前田)

試料	MgO		CO <sub>2</sub>	CaO		實驗回数
	本法	重量法		計算	重量法	
0.5000-0.5791	21.64	21.48	47.41	30.32	30.43	7
0.5073-0.5854	5.85	5.86	44.99	49.20	49.19	7
0.5047-0.5493	20.05	20.08	45.72	30.38	31.26	3

A=アスピレーターに續く B=安全瓶 C=濾液を受け入れる G=ゲーチの濾過装置 E=濾紙パルプ I=混和フラスコ J=曹達石灰 H=可撓管

