

一酸化炭素に因る鐵鑛の還元に就て（其一）

川口正名

炭素、酸素、鐵系の平衡に就ての研究は多數あれ共鐵鑛が之等の平衡状態に向つて變化して行く有様の数量的關係に就ての研究は多からず、此の關係は甚だ複雑なるを以て適確なる又熔鑛爐作業に直接應用し得る都合よき結果を得るは困難なり、然れ共此の方面の研究が甚だ重要なより研究を始めたり、其の第一として熔結せざる溫度にて略純粹なる一酸化炭素に因り鐵鑛石粒の還元試験を行へり。

一、實驗裝置及方法

裝置は第一圖の如きものにして管狀電氣爐内に徑約二釐長さ約三〇釐の磁製管を入れ同管内に粘土製の臺を置き鑛石試料を其の上に戴せ磁製管の中央部即ち電氣爐の中央部にあらしめ、瓦斯は貯槽より磁製管の上部より入り試料に接觸して後下部より排出せらる。

電氣爐は中央部約七釐間は溫度の差五度以内なる溫度、成可く一樣のものを用ひ試料を置く、臺は耐火粘土製の上下に通ずる小孔を多數に有し磁製管の内徑と略同一なる徑の圓板状のものにして、磁製管の底よりの磁製棒を以て支へ空位置に在らしむ。一酸化炭素は乾燥せる純炭酸瓦斯を白熱炭素上

を通じて得る瓦斯を洗滌して炭酸及酸素を除去せるものにて純度九九、五%にして窒素主なる不純物なり。試料鑛石粒は篩にて一四四目—二二五目間の物の内成可く一樣なる粒を選び乾燥試料一〇瓦を磁製管内の臺の上に一樣に置き管内を一

時一酸化炭素にて満して後實驗溫度に加熱し同溫度を充分保てる

○蛇に當り、同容の一酸化炭素加熱の爲に膨脹して其の半ばなるを以て管内の一酸化炭素容積は約七

素は約三五坪以下なり。瓦斯の速度は磁製管に入る時の速度を置換せられし水量にて計り瓦斯壓力は水柱約一〇釐、瓦斯溫度は室内常溫なり而して酸化鐵を還元する場合には其の反應により瓦斯容積の増減なきを以て管に入る速度と出づる速

二、還元試驗

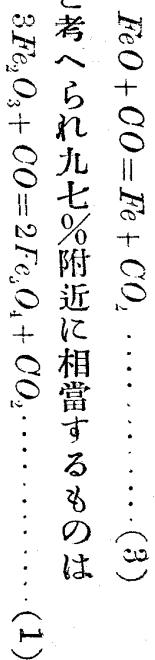
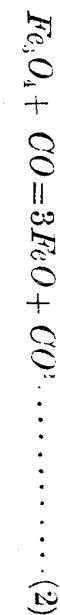
	試驗號	時間	三分	10	10	三〇	四〇	五〇	六〇
一七〇	排出瓦斯中	合	四〇.七	三〇.〇	三〇.〇	二六.〇	二五.七	二六.一	二六.一
一七一	炭酸	合	四〇.〇	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七二	%	先	三六.〇	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七三		元	三五.七	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七四		元	三五.六	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七五		元	三五.五	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七六		元	三五.四	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七七		元	三五.三	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七八		元	三五.二	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一七九		元	三五.一	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六
一八〇		元	三五.〇	三〇.〇	三〇.〇	二九.二	二八.六	二八.六	二八.六

度は同一なりとする事を得。此の方法にて乾燥桃沖赤鐵礦粒一〇瓦斯に就て還元溫度八〇度、瓦斯速度一分間に一八〇升にて繰返して實驗を行ひし結果次の如し。

出瓦斯中の	還元鐵分折結果
合計	還元減量 第二鐵分 金屬鐵分
二七	一〇〇 % 一〇〇 % 三七 %
二八	八五 % 七四 % 三七 %
二九	八九 % 八〇 % 五七 %
三〇	八三 % 八四 % 七四 %
三一	八四 % 八〇 % 三七 %
三二	八一 % 八一 % 一 %
三三	七九 % 七四 % 一 %
三四	七四 % 七四 % 一 %
三五	七三 % 七四 % 一 %
三六	六六 % 七四 % 一 %
三七	六三 % 七四 % 一 %

右の結果によれば排出瓦斯中の炭酸瓦斯の%は九七附近、即ち還元中排出瓦斯中の炭酸瓦斯の割合略一定の儘に還元の進む時が三度ありて此の時に於ては明かに或る一つの還元反應が主として起り居るを表はす。

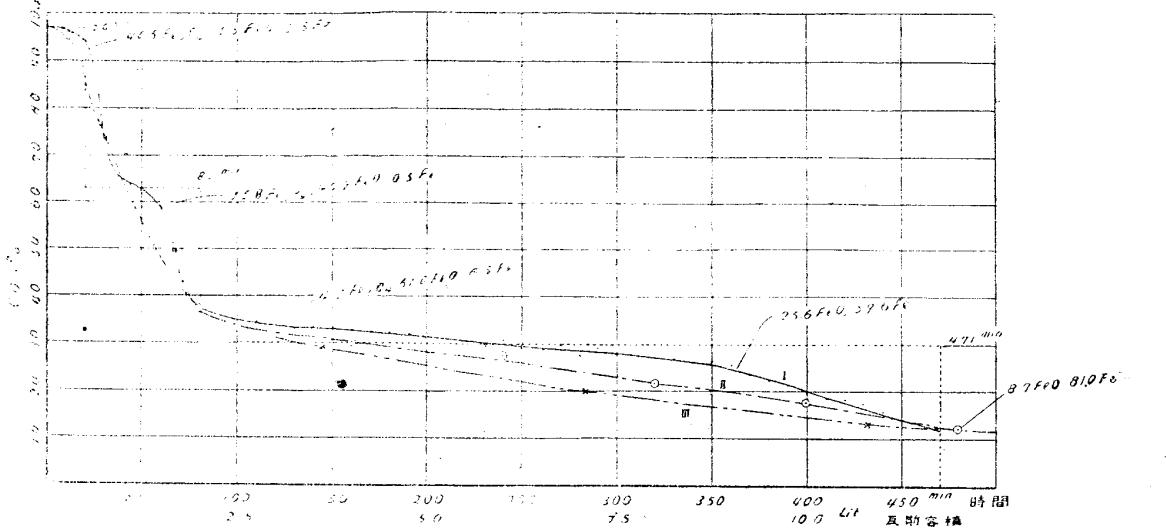
鐵、炭素、酸素系にて八〇〇度に於ける Fe_3O_4 と FeO と
が共存する時の平衡状態に於ける氣相中の炭酸瓦斯の割合は
七一、五%、 FeO と Fe とが共存する時の炭酸の割合は三五、
五%なり、故に前述の盛に起りつゝある還元反応の内炭酸六
三%附近に相當する反応は



此の結果を炭酸の%と時間とを兩軸として圖示すれば第二圖の如し。

よりと想像せらる、

第二圖



種々なる程度迄還元せしものを分析せし結果次の如し。

實驗

一 酸化炭素に因る鐵鑛の還元に就て

差引二五七九瓦の酸素が還元の爲に失はれし事となり前の
排出瓦斯よりの計算二五五〇瓦によく一致す。

之れに相當する還元されし酸素重量
$$\frac{3985\text{c.c.}}{2} \times 1.28 = 2550. \text{m. gr.}$$

即ち排出炭酸瓦斯總量は三、九八五㍑にして還元により一、五五瓦の酸素を取れる事となる。
次に同還元鐵礦の分析結果より還元せられし酸素總量を計
算すれば

$$\frac{3985 \text{ c.c.}}{2} \times 1.28 = 2550. \text{ ml. gr.}$$

右の結果は前述の事實を證するものにして第二圖に此の結果を化學式にて記入せるを見れば尙一層明瞭なり。

次に實驗一の結果より排出瓦斯中の炭酸瓦斯の總量を還元により瓦斯の容積に變化なきものとして計算すれば

果を化學式にて記入せるを見れば尙一層明瞭なり。

$$\text{炭酸瓦斯總容積} = 25\text{c.c.} \times 10.\text{min} \times \frac{\Sigma CO_2 \%}{100} = 3985.\text{c.c.}$$

による炭酸瓦斯成生量に比例すると見る事を得、各時に於ける成生炭酸瓦斯量により其の還元状態を推定する事を得、即第二圖に於て曲線と兩軸間の面積は炭酸成生量に比例するを以て圖上之れを以て還元の状態を推定するを得る事となる。

種々鑛石に就て同様に實驗を行ひ此の値を求め各鑛石の此の
狀態に於ける還元速度を比較する事を得る事となる。

三、還元瓦斯速度の影響

次に實驗一及第二圖より還元の速さに就て考ふれば一〇瓦
の鑛石粒の容積は約五疎にて徑約二糀、高さ約一、六糀の圓柱
となり此の鑛石柱中瓦斯の通り得る平均空隙面は約一、六平方
糀にて同一瓦斯が鑛石に接觸する時間は僅に六秒にして平
衡狀態の八〇—九〇%の反應進み相當早き反應と考へらる。
又 Fe_2O_3 から Fe_3O_4 に還元するに要する時間は二〇分にし
て〇、五立の一酸化炭素を要し Fe_3O_4 より FeO に還元する
に要する時間は六〇分にて一、五立の一酸化炭素を要し鐵鑛

を全く還元に要する時間及一酰化炭素量の大部分は
り Fe に還元するに要する事となり、(1)式の還元最も容易に
且つ迅速にして、(2)式還元之れに次ぎ、(3)式還元は鐵鑄還元
の主要部となる。

又(1)(2)(3)各還元反応の速さに就きては略一定の値になれる
炭酸瓦斯%と其れに相當する反応の平衡状態に於ける炭酸瓦
斯%との比は其の反応の速度に比例する大約數にして從つて

四、還元溫度の影響

約三%、一八〇吨の時は約五%少し。又瓦斯速度に各時の炭酸瓦斯割合を乗じ各時的一分間に就ての炭酸成生量を計算し炭酸成生量と時間とを兩軸として圖示すれば各瓦斯速度に於ける時間に對する礦石の還元度合を知る事を得。

桃沖礦石粒に就て一酸化炭素瓦斯速度一分間に二五坪にて

種々の温度に於て還元試験を行へり其の結果次の如し。

實驗四

實驗四

各時に於ける炭酸%

右實驗の還元鑛石分析結果次の如し。

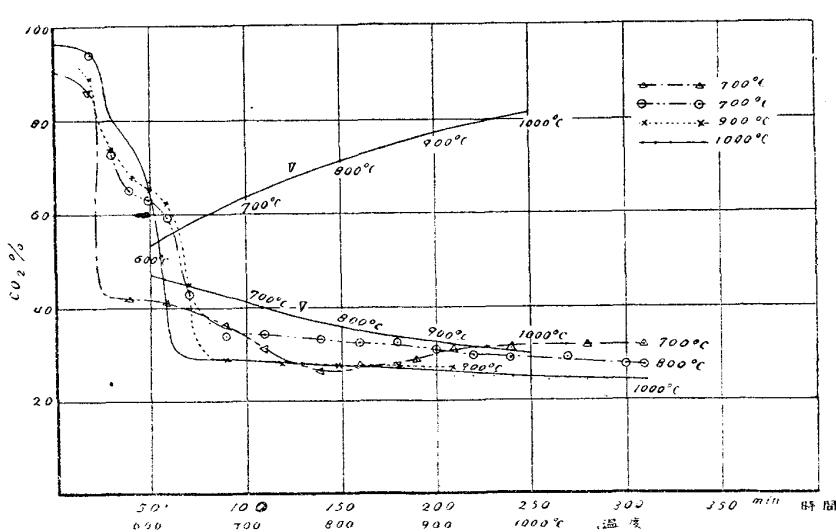
試験番號	溫度	各時に於ける炭酸%									
		二〇分	三〇	四〇	五〇	六〇	七〇	八〇	九〇	一〇〇	一一〇
一六四	七〇〇	九	八	七	六	五	四	三	二	一	〇
一五	八〇〇	九	八	七	六	五	四	三	二	一	〇
一六三	九〇〇	九	八	七	六	五	四	三	二	一	〇
一六五	一〇〇〇	九	八	七	六	五	四	三	二	一	〇

右の結果を炭酸瓦斯%と時間を兩軸として圖示すれば第三圖の如し、尙各溫度に於ける平衡状態の炭酸瓦斯%を同圖上に炭酸瓦斯%と溫度とを兩軸として表はせば曲線Vとなる。此の結果を見れば溫度により平衡状態の炭酸瓦斯の濃度及び反應速度の相違の爲に排出瓦斯中の炭酸瓦斯の%は溫度により異り、溫度高き程曲線中時間の軸に略平行せる部分明瞭となる、今各溫度に就て各還元反應に相當する炭酸瓦斯%を表示すれば次の如し。

還元溫度 (度)	(2) 式還元に相當する炭酸% 平 衡 状 態 の 時 間									
	四〇〇	四一〇	四二〇	四三〇	四四〇	四五〇	四五五	四六〇	四六五	四七〇
七〇〇	七一	七二	七三	七四	七五	七六	七七	七八	七九	八〇
八〇〇	七一	七二	七三	七四	七五	七六	七七	七八	七九	八〇
九〇〇	七一	七二	七三	七四	七五	七六	七七	七八	七九	八〇
一〇〇〇	七一	七二	七三	七四	七五	七六	七七	七八	七九	八〇

試験番號	還元 溫度	(3) 式還元に相當する炭酸% 平 衡 状 態 の 時 間									
		二〇分	三〇	四〇	五〇	六〇	七〇	八〇	九〇	一〇〇	一一〇
一六四	七〇〇	三〇	二七	二四	二一	一九	一七	一五	一三	一〇	
一五	八〇〇	三〇	二八	二五	二二	一九	一七	一五	一三	一〇	
一六三	九〇〇	三〇	二九	二六	二三	二〇	一八	一六	一四	一〇	
一六五	一〇〇〇	三〇	三一	二七	二三	二〇	一八	一六	一四	一〇	

即ち溫度低下するに従ひ還元速度減少する爲



右の結果を炭酸瓦斯%と時間を兩軸として圖示すれば第三圖の如し、尙各溫度に於ける平衡狀態の炭酸瓦斯%を同圖上に炭酸瓦斯%と溫度とを兩軸として表はせば曲線Vとなる。此の結果を見れば溫度により平衡狀態の炭酸瓦斯の濃度及此等反應速度の相違の爲に排出瓦斯中の炭酸瓦斯の%は溫度により異り溫度高き程曲線中時間の軸に略平行せる部分明瞭となる、今各溫度に就て各還元反應に相當する炭酸瓦斯%を表示すれば次の如し。

當する炭酸瓦斯 %は溫度と共に增加すれ共、(3)式還元に相當するものは八〇〇度附近にて最大となり鐵鑛の一酸化炭素瓦斯還元の際之れを考へに入れ適當に

還元溫度を調節する事有利なるを示せり。

尙七〇〇度の場合には還元鑛石を分析する時は遊離炭素多量に存する事を知らる之れは一酸化炭素の分解による析出炭素にして第三圖に於て時間二〇〇分目頃より炭酸瓦斯の增加は之れによるものにして炭素析出に關しては題を新にして述ぶる事とす。

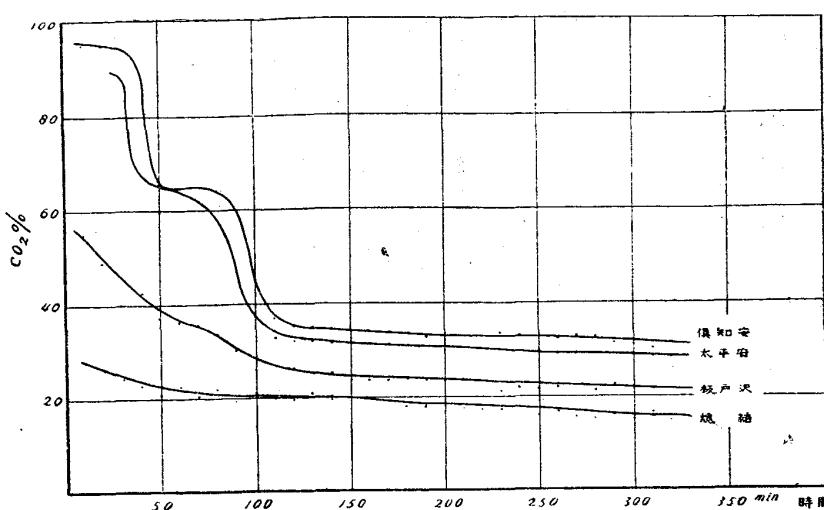
此等の曲線の場合にも炭素析出なき限りは曲線と兩軸との間の面積は成生炭酸量に比例し從つて其の還元の度合を表は

實驗五

各 時 に 於 け る 炭 酸 %

試験番號	鑛石名	一分 % 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000 1010 1020 1030 1040 1050 1060 1070 1080 1090 1100 1110 1120 1130 1140 1150 1160 1170 1180 1190 1200 1210 1220 1230 1240 1250 1260 1270 1280 1290 1300 1310 1320 1330 1340 1350 1360 1370 1380 1390 1400 1410 1420 1430 1440 1450 1460 1470 1480 1490 1500 1510 1520 1530 1540 1550 1560 1570 1580 1590 1600 1610 1620 1630 1640 1650 1660 1670 1680 1690 1700 1710 1720 1730 1740 1750 1760 1770 1780 1790 1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100 2110 2120 2130 2140 2150 2160 2170 2180 2190 2200 2210 2220 2230 2240 2250 2260 2270 2280 2290 2200 2210 2220 2230 2240 2250 2260 2270 2280 2290 2300 2310 2320 2330 2340 2350 2360 2370 2380 2390 2300 2310 2320 2330 2340 2350 2360 2370 2380 2390 2400 2410 2420 2430 2440 2450 2460 2470 2480 2490 2500 2510 2520 2530 2540 2550 2560 2570 2580 2590 2500 2510 2520 2530 2540 2550 2560 2570 2580 2590 2600 2610 2620 2630 2640 2650 2660 2670 2680 2690 2600 2610 2620 2630 2640 2650 2660 2670 2680 2690 2700 2710 2720 2730 2740 2750 2760 2770 2780 2790 2700 2710 2720 2730 2740 2750 2760 2770 2780 2790 2800 2810 2820 2830 2840 2850 2860 2870 2880 2890 2800 2810 2820 2830 2840 2850 2860 2870 2880 2890 2900 2910 2920 2930 2940 2950 2960 2970 2980 2990 2900 2910 2920 2930 2940 2950 2960 2970 2980 2990 3000 3010 3020 3030 3040 3050 3060 3070 3080 3090 3000 3010 3020 3030 3040 3050 3060 3070 3080 3090 3100 3110 3120 3130 3140 3150 3160 3170 3180 3190 3100 3110 3120 3130 3140 3150 3160 3170 3180 3190 3200 3210 3220 3230 3240 3250 3260 3270 3280 3290 3200 3210 3220 3230 3240 3250 3260 3270 3280 3290 3300 3310 3320 3330 3340 3350 3360 3370 3380 3390 3300 3310 3320 3330 3340 3350 3360 3370 3380 3390 3400 3410 3420 3430 3440 3450 3460 3470 3480 3490 3400 3410 3420 3430 3440 3450 3460 3470 3480 3490 3500 3510 3520 3530 3540 3550 3560 3570 3580 3590 3500 3510 3520 3530 3540 3550 3560 3570 3580 3590 3600 3610 3620 3630 3640 3650 3660 3670 3680 3690 3600 3610 3620 3630 3640 3650 3660 3670 3680 3690 3700 3710 3720 3730 3740 3750 3760 3770 3780 3790 3700 3710 3720 3730 3740 3750 3760 3770 3780 3790 3800 3810 3820 3830 3840 3850 3860 3870 3880 3890 3800 3810 3820 3830 3840 3850 3860 3870 3880 3890 3900 3910 3920 3930 3940 3950 3960 3970 3980 3990 3900 3910 3920 3930 3940 3950 3960 3970 3980 3990 4000 4010 4020 4030 4040 4050 4060 4070 4080 4090 4000 4010 4020 4030 4040 4050 4060 4070 4080 4090 4100 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180 4190 4100 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180 4190 4200 4210 4220 4230 4240 4250 4260 4270 4280 4290 4200 4210 4220 4230 4240 4250 4260 4270 4280 4290 4300 4310 4320 4330 4340 4350 4360 4370 4380 4390 4300 4310 4320 4330 4340 4350 4360 4370 4380 4390 4400 4410 4420 4430 4440 4450 4460 4470 4480 4490 4400 4410 4420 4430 4440 4450 4460 4470 4480 4490 4500 4510 4520 4530 4540 4550 4560 4570 4580 4590 4500 4510 4520 4530 4540 4550 4560 4570 4580 4590 4600 4610 4620 4630 4640 4650 4660 4670 4680 4690 4600 4610 4620 4630 4640 4650 4660 4670 4680 4690 4700 4710 4720 4730 4740 4750 4760 4770 4780 4790 4700 4710 4720 4730 4740 4750 4760 4770 4780 4790 4800 4810 4820 4830 4840 4850 4860 4870 4880 4890 4800 4810 4820 4830 4840 4850 4860 4870 4880 4890 4900 4910 4920 4930 4940 4950 4960 4970 4980 4990 4900 4910 4920 4930 4940 4950 4960 4970 4980 4990 5000 5010 5020 5030 5040 5050 5060 5070 5080 5090 5000 5010 5020 5030 5040 5050 5060 5070 5080 5090 5100 5110 5120 5130 5140 5150 5160 5170 5180 5190 5100 5110 5120 5130 5140 5150 5160 5170 5180 5190 5200 5210 5220 5230 5240 5250 5260 5270 5280 5290 5200 5210 5220 5230 5240 5250 5260 5270 5280 5290 5300 5310 5320 5330 5340 5350 5360 5370 5380 5390 5300 5310 5320 5330 5340 5350 5360 5370 5380 5390 5400 5410 5420 5430 5440 5450 5460 5470 5480 5490 5400 5410 5420 5430 5440 5450 5460 5470 5480 5490 5500 5510 5520 5530 5540 5550 5560 5570 5580 5590 5500 5510 5520 5530 5540 5550 5560 5570 5580 5590 5600 5610 5620 5630 5640 5650 5660 5670 5680 5690 5600 5610 5620 5630 5640 5650 5660 5670 5680 5690 5700 5710 5720 5730 5740 5750 5760 5770 5780 5790 5700 5710 5720 5730 5740 5750 5760 5770 5780 5790 5800 5810 5820 5830 5840 5850 5860 5870 5880 5890 5800 5810 5820 5830 5840 5850 5860 5870 5880 5890 5900 5910 5920 5930 5940 5950 5960 5970 5980 5990 5900 5910 5920 5930 5940 5950 5960 5970 5980 5990 6000 6010 6020 6030 6040 6050 6060 6070 6080 6090 6000 6010 6020 6030 6040 6050 6060 6070 6080 6090 6100 6110 6120 6130 6140 6150 6160 6170 6180 6190 6100 6110 6120 6130 6140 6150 6160 6170 6180 6190 6200 6210 6220 6230 6240 6250 6260 6270 6280 6290 6200 6210 6220 6230 6240 6250 6260 6270 6280 6290 6300 6310 6320 6330 6340 6350 6360 6370 6380 6390 6300 6310 6320 6330 6340 6350 6360 6370 6380 6390 6400 6410 6420 6430 6440 6450 6460 6470 6480 6490 6400 6410 6420 6430 6440 6450 6460 6470 6480 6490 6500 6510 6520 6530 6540 6550 6560 6570 6580 6590 6500 6510 6520 6530 6540 6550 6560 6570 6580 6590 6600 6610 6620 6630 6640 6650 6660 6670 6680 6690 6600 6610 6620 6630 6640 6650 6660 6670 6680 6690 6700 6710 6720 6730 6740 6750 6760 6770 6780 6790 6700 6710 6720 6730 6740 6750 6760 6770 6780 6790 6800 6810 6820 6830 6840 6850 6860 6870 6880 6890 6800 6810 6820 6830 6840 6850 6860 6870 6880 6890 6900 6910 6920 6930 6940 6950 6960 6970 6980 6990 6900 6910 6920 6930 6940 6950 6960 6970 6980 6990 7000 7010 7020 7030 7040 7050 7060 7070 7080 7090 7000 7010 7020 7030 7040 7050 7060 7070 7080 7090 7100 7110 7120 7130 7140 7150 7160 7170 7180 7190 7100 7110 7120 7130 7140 7150 7160 7170 7180 7190 7200 7210 7220 7230 7240 7250 7260 7270 7280 7290 7200 7210 7220 7230 7240 7250 7260 7270 7280 7290 7300 7310 7320 7330 7340 7350 7360 7370 7380 7390 7300 7310 7320 7330 7340 7350 7360 7370 7380 7390 7400 7410 7420 7430 7440 7450 7460 7470 7480 7490 7400 7410 7420 7430 7440 7450 7460 7470 7480 7490 7500 7510 7520 7530 7540 7550 7560 7570 7580 7590 7500 7510 7520 7530 7540 7550 7560 7570 7580 7590 7600 7610 7620 7630 7640 7650 7660 7670 7680 7690 7600 7610 7620 7630 7640 7650 7660 7670 7680 7690 7700 7710 7720 7730 7740 7750 7760 7770 7780 7790 7700 7710 7720 7730 7740 7750 7760 7770 7780 7790 7800 7810 7820 7830 7840 7850 7860 7870 7880 7890 7800 7810 7820 7830 7840 7850 7860 7870 7880 7890 7900 7910 7920 7930 7940 7950 7960 7970 7980 7990 7900 7910 7920 7930 7940 7950 7960 7970 7980 7990 8000 8010 8020 8030 8040 8050 8060 8070 8080 8090 8000 8010 8020 8030 8040 8050 8060 8070 8080 8090 8100 8110 8120 8130 8140 8150 8160 8170 8180 8190 8100 8110 8120 8130 8140 8150 8160 8170 8180 8190 8200 8210 8220 8230 8240 8250 8260 8270 8280 8290 8200 8210 8220 8230 8240 8250 8260 8270 8280 8290 8300 8310 8320 8330 8340 8350 8360 8370 8380 8390 8300 8310 8320 8330 8340 8350 8360 8370 8380 8390 8400 8410 8420 8430 8440 8450 8460 8470 8480 8490 8400 8410 8420 8430 8440 8450 8460 8470 8480 8490 8500 8510 8520 8530 8540 8550 8560 8570 8580 8590 8500 8510 8520 8530 8540 8550 8560 8570 8580 8590 8600 8610 8620 8630 8640 8650 8660 8670 8680 8690 8600 8610 8620 8630 8640 8650 8660 8670 8680 8690 8700 8710 8720 8730 8740 8750 8760 8770 8780 8790 8700 8710 8720 8730 8740 8750 8760 8770 8780 8790 8800 8810 8820 8830 8840 8850 8860 8870 8880 8890 8800 8810 8820 8830 8840 8850 8860 8870 8880 8890 8900 8910 8920 8930 8940 8950 8960 8970 8980 8990 8900 8910 8920 8930 8940 8950 8960 8970 8980 8990 9000 9010 9020 9030 9040 9050 9060 9070 9080 9090 9000 9010 9020 9030 9040 9050 9060 9070 9080 9090 9100 9110 9120 9130 9140 9150 9160 9170 9180 9190 9100 9110 9120 9130 9140 9150 9160 9170 9180 9190 9200 9210 9220 9230 9240 9250 9260 9270 9280 9290 9200 9210 9220 9230 9240 9250 9260 9270 9280 9290 9300 9310 9320 9330 9340 9350 9360 9370 9380 9390 9300 9310 9320 9330 9340 9350 9360 9370 9380 9390 9400 9410 9420 9430 9440 9450 9460 9470 9480 9490 9400 9410 9420 9430 9440 9450 9460 9470 9480 9490 9500 9510 9520 9530 9540 9550 9560 9570 9580 9590 9500 9510 9520 9530 9540 9550 9560 9570 9580 9590 9600 9610 9620 9630 9640 9650 9660 9670 9680 9690 9600 9610 9620 9630 9640 9650 9660 9670 9680 9690 9700 9710 9720 9730 9740 9750 9760 9770 9780 9790 9700 9710 9720 9730 9740 9750 9760 9770 9780 9790 9800 9810 9820 9830 9840 9850 9860 9870 9880 9890 9800 9810 9820 9830 9840 9850 9860 9870 9880 9890 9900 9910 9920 9930 9940 9950 9960 9970 9980 9990 9900 9910 9920 9930 9940 9950 9960 9970 9980 9990 10000 10010 10020 10030 10040 10050 10060 10070 10080 10090 10000 10010 10020 10030 10040 10050 10060 10070 10080 10090 10100 10110 10120

第四圖



に急變なく一般に低し、然れ共主として Fe_2O_3 より成るもの
は三段の還元反應に相當する平坦なる線明に表はれ居れり。

(1) 式還元に就ては赤鐵鑛種の鑛石は初二〇—三〇分間は略
均一の炭酸瓦斯%を表はし、其の均一値は鑛石により多少異
なれり、然れ共此の部分の實驗には誤差大にして此値より容

易に判定するを得ず

又俱知安鑛石の如き
酸化鐵以外に還元可
能なる成分を有する
ものは其の影響も考
へに入れざる可から
ず。次に(2)式還元に

鑛石名	俱知安	桃沖	太平府	利原	价川	折紙	板戸澤	燒結
均一炭酸%と 平衡状態の比	三三〇	二九〇	二九〇	二九〇	二九〇	二七〇	二二〇	一七〇
○、九三〇、八一〇、八一〇、八一〇、八一〇、七六〇、六二〇、四六〇								

即ち俱知安鑛石最も還元早く桃沖、太平府、利原、价川は
殆んど同一にして折紙少しく遅く、板戸澤、燒結の磁鐵鑛種
は甚だ遅く、燒結は俱知安鑛の半速度となる。

此の如く赤鐵鑛種と磁鐵鑛種とは其の還元状況に甚しき相
違あるものにして此の點に就ては尙研究中なるを以て後日述
ぶる事とす、又赤鐵鑛種の鑛石は何れも殆んど同様なる還元
状況を呈し鐵分が第二酸化鐵として存し他の酸基との化合状
態ならざる場合は硅酸其他の不純物により大なる影響を受け
ざる如き結果となれり。

(完)

(3) 式還元に就ては炭酸瓦斯%の均一値は鑛石種により異り磁
鐵鑛種に就ては明瞭ならず、今此の値及此の値と平衡状態に
於ける値との比を計算すれば次の如し。

就ては赤鐵鑛種は六
二一六五%にて均一
を保てるが板戸澤鑛
石にては不明瞭にして五〇—五五%と想像せられ、焼結に於ては此の點を見出しづく此の(2)式還元速度遅き上(3)式還元も起り居る如し。次に