

# 鐵及び鋼中の珪素並びに鋼滓及び岩石中の 珪酸の新しき迅速定量法

(日本鐵鋼協會第 29 回講演大會講演 昭 18.4. 於東京)

後藤 秀 弘\*・柿田 八千代\*

## RAPID VOLUMETRIC DETERMINATION OF SILICON IN IRON AND STEELS, AND SILICA IN SLAG AND ROCKS

Hidehiro Gotō, Rigakuhakushi and Yatiyo Kakita.

**SYNOPSIS:**—Silicic acid was precipitated as potassium fluosilicate in nitric acid solution and determined by titration with standard sodium hydroxide, after the precipitate was dissolved in hot water.

Iron and steels were dissolved in nitric acid, carbon that separated out oxidised with potassium chlorate and then silicon was precipitated with potassium chloride and hydrofluoric acid as potassium fluosilicate. Basic slag was dissolved in nitric acid directly, while acidic one after fusion with potassium carbonate, and then potassium fluosilicate was precipitated.

The time required for this analysis is about 17~25 minutes, so this method is suited for the rapid analysis in steel works.

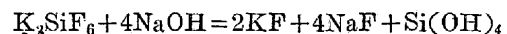
This method was also applied to the determination of silica in several rocks and fluorspar.

### I. 緒 言

従來鐵及び鋼中の珪素の迅速定量には、HCl 乾涸又は HClO<sub>4</sub> 白煙法により、珪酸を脱水することにより生じた膠狀の珪酸を、遠心器により集合せしめて、その容積より定量するのが普通である。この方法による時は、珪酸の沈澱は膠狀である爲、途中の處理の僅かの差により、同量の珪酸が何時も一定容積を示すことは困難であり、又實際に定量は難しいと云ふことがしばしば聞く處である。又鋼滓中の珪酸の迅速定量法は、重量法に依る故に、長時間を要し、その上 CaF<sub>2</sub> 含有の鹽基性鋼滓にては、酸處理により珪酸の揮散することにより、減量する故に、十分正確なる迅速定量法たり得ざる状態である。依つて著者等は新しき方法、即ち容量分析法により、珪素及び珪酸の定量を試みた。即ち HNO<sub>3</sub> の酸性溶液にて、KCl と HF の添加により、Si を K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> として沈澱せしめた後、濾過洗滌し、溫水に溶解して標準 NaOH 溶液にて滴定することにより、珪素及び珪酸量を定量した。この方法による時は、特に CaF<sub>2</sub> を含有する鋼滓、或は螢石等の中の珪酸も、同様に容易に定量し得られ、迅速に正確なる結果が得られる。所要時間は 17~23mn である。これらの實驗に就いて、報告する。

### II. 硝酸の濃度と珪弗化カリの沈澱生成

K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> は HNO<sub>3</sub> の酸性溶液にて最も沈澱し易く H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 及び HCl の酸性にては溶解度は大となり、定量的沈澱は不可能となる。その上 SiF<sub>4</sub> は HNO<sub>3</sub> に最も良く溶解し、他の酸より HNO<sub>3</sub> 溶液の方が最も揮散し難い。依つて一定量の珪酸を取り、先づ種々の HNO<sub>3</sub> の濃度にて K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> の沈澱を作り、これを吸引濾過後、KCl 飽和溶液に 20% 水を加へたものにて洗滌し、沈澱を濾紙と共にビーカーに移し、溫水に溶解後、フェノールフタレインを指示薬として、NaOH 標準液にて滴定した。この場合 K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> の NaOH に對する反應は、次式に依るものと考へられる。



依つて Si の 1 分子は、4 當量として反應する故に、少量の Si の定量にも適するのである。

試料として無水珪酸 (カールバウム製) を取り K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> にて熔融し、10cc 中に 91.78mg SiO<sub>2</sub> を含有する液を作りこれを 10cc 宛取り、種々の量の HNO<sub>3</sub> を加へ、水にて全容 30cc になし、HF(40%) 5cc 及び KCl 3g を加へて沈澱を生成せしめる。濾紙パルプを少量加へて、前述の如く濾過等の處理を行ひ NaOH 標準液にて滴定した。NaOH 標準液は、SiO<sub>2</sub> 36.85% 含有の鋼滓を K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> にて熔融後、同様にして微 HNO<sub>3</sub> 性溶液にて沈澱を生成せしめて、同様に處理滴定を行ひ、NaOH 1cc に對する SiO<sub>2</sub> の量を

\*. 金屬材料研究所

決定した。すべて実験は用ひたる試薬に就いて同一處理を行ひ、空実験値を求め、その値を實際の値より差引いて滴定値とする。得たる結果を第1表に示す。

第 1 表

HNO <sub>3</sub> の濃度 (全容 30cc の場合)	0.5N NaOH 滴定値 cc	SiO <sub>2</sub> mg	SiO <sub>2</sub> 平均値 mg	誤 差 mg
1 N	12.06	91.63	91.72	- 0.06
	12.09	91.85		
2 N	12.07	91.70	91.82	+ 0.04
	12.10	91.93		
3 N	12.09	91.85	91.73	- 0.05
	12.08	91.78		
	12.05	91.55		
4 N	12.05	91.55	91.67	- 0.11
	12.08	91.78		
5 N	12.06	91.63	91.71	- 0.07
	12.08	91.78		

(空実験値。HNO<sub>3</sub> 4N にて 0.22cc HNO<sub>3</sub> 微酸性にて 0.22cc 0.5N NaOH 1cc = 7.597mg SiO<sub>2</sub>)

第1表の結果により、HNO<sub>3</sub> 5N 迄一定の値を與へ、その上鋼滓を用ひ、HNO<sub>3</sub> の微酸性にて、沈澱を生成せしめて滴定することにより、濃度を決定した NaOH により、正確なる定量が可能なることが示された。これにより、HNO<sub>3</sub> の微酸性より 5N 迄の範圍に於て沈澱完全にして、これに基いて鐵鋼その他の迅速分析法を試みた。

### III. 鐵及び鋼中の珪素の定量<sup>2)</sup>

削つた試料を HNO<sub>3</sub> に溶解し、分散した炭素は KClO<sub>3</sub> を加へて、煮沸して、酸化分解し、白金皿に移し、HF と KCl を加へて、Si を K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> として沈澱分離後、NaOH 標準液にて滴定するのである。

**操 作** 試料 3g をビーカーに取り、水 30cc、濃 HNO<sub>3</sub> 30cc を加へ溶解し(必要により加熱する)、加熱煮沸せしめて、KClO<sub>3</sub> 1g を加へ、5mn 煮沸を續けてコロイド狀に分散した炭素を酸化分解する。これを氷冷後、白金皿に移し、ビーカーは良く水洗ひして、白金皿に加へ、全量約 80cc にする(HNO<sub>3</sub> は 3~4N である)。次に HF 10cc、KCl 6g を加へ、よく攪拌し、沈澱を生ぜしめ、濾紙パルプ少量を加へ、約 5mn 間氷冷する。沈澱を吸引濾過し飽和 KCl 溶液に約 20% の水を加へたもので洗滌する。(洗滌は皿に残つた沈澱を洗ひ移すことを含めて 8 同行つた)。沈澱は濾紙とともにビーカーに移し、温湯約 50cc を加へ、

濾紙を破壊しつつ加温し、フェノールフタレインを加へて、温時に NaOH 標準液にて滴定する。別に空実験を行ひ、空実験値を差引いたものを NaOH の滴定値とする。NaOH は豫め精密法により Si を定量した鋼について、前記操作により定量を行つた結果から、濃度を決定する。NaOH は、Si 含量が大約 0.5% 以上の場合は、0.5N を用ひ、0.5% 以下の場合は、0.1N を用ひると便利である。結果の計算は次式により行ふ。

$$\frac{\text{NaOH 1cc に對する Si 量} \times \text{滴定値}}{\text{試料}} \times 100 = \text{Si\%}$$

注意：試料は餘り多く用ひると、溶解その他に種々の不便があり、時間も多くなるため、多く用ひない方がよい。Si 含量 0.5% 以上の時は、試料を 1g 或は 0.5g 取り、0.1N NaOH で滴定するも 1 方法であるが、然し何時も 3g とすれば、秤量の場合便利であり、生成した沈澱の量より、用ひる NaOH を 0.1N 又は 0.5N と決定すると都合が良い。又空実験値大なる時は、Si の多いものには、試料 3g を取りて 0.5N NaOH を用ひると、誤差を小ならしめ得られる。又出来るだけ空実験値の少い HF を用ひ、加へる HF の量は正確にすることが必要である<sup>3)</sup>。大きな白金皿を必要とするが、白金皿で加熱等の處理をしないため、有機合成品にて十分間に合ふのである。<sup>4)</sup> 漏斗等も、この種のもので良く、著者等はエポナイト製を用ひた。

**所要時間** 実験に要する時間は、大略第2表に示すが如きものである。所要時間 23mn であるが、炭素含有量少き鋼においては、KClO<sub>3</sub> の酸化は又必要となり、その時間は短縮せられる、又沈澱の静置も短縮し得られる故に 20mn 以内となり、製鋼現場の爐中分析にも十分に應用される。

第 2 表

操 作	時間 mn
秤 量	1
溶 解	3
酸 化	5
冷却白金皿に移した沈澱生成	3
沈澱静置冷却	5
吸引濾過	3
沈澱溶解滴定	3
合 計	23

<sup>2)</sup> 昭和 18 年 1 月、日本學術振興會第 19 小委員會第 1 分科會にて報告。Karpov, Savchenko (Zavodskaya Lav. 6 (1937), 1051). はフェロマンガ、鋼及び鉛鐵中の Si の定量に就き同様なる容量分析法を報告すれども、同氏等の方法にては蓆酸等を用ひ、著者等が實驗した結果によれば、全く Si の定量法として使用することが不可能である。

<sup>3)</sup> 佐藤信次氏は後述の鋼滓分析に當り、HF 中の Si を減じて空実験値を少くするため、HF(40%) 100cc に同容のアルコールと 10g の KCl を加へ、振盪し、Si を K<sub>2</sub>SsiF<sub>6</sub> として沈澱せしめ、一夜放置後、上澄液を使用した、かくすると、空実験値は 0.1N NaOH 0.15cc 位であつたと報告せられた。

<sup>4)</sup> 荒木逸夫氏は「モデリングコンバウント」製容器を鋼滓の分析の場合に使用せられた。

**實驗の結果** 日本鐵鋼標準試料及びその他の鐵鋼に就いて 0.5N 又は 0.1N NaOH を用ひて滴定し、定量した結果を第3表及び第4表に示す。これ等の表に示された如く、

第 3 表

(0.5N NaOH 1cc=3.378mg Si)

(Si=2.16% の鋼を用ひて NaOH を標定した)

試料 3g 秤取 (Si標準値)	0.5N NaOH 滴定値 cc	0.5N NaOH 滴定値の 平均値cc	Si含有 量%	誤差 %
鋼 A (Si=2.41%)	{ 21.75 21.70 21.71	21.72	2.44	+0.03
鋼 B (Si=2.38%)	{ 21.35 21.29 21.33	21.30	2.40	+0.02
鋼 C (Si=1.22%)	{ 10.98 11.02 11.01	11.01	1.24	+0.02
鋼 D (Si=0.895%)	{ 8.01 7.98	7.98	0.899	+0.004
鋼 E (Si=0.487%)	{ 4.37 4.38	4.37	0.492	+0.005
Cr-W 鋼 (Si=1.544%)	{ 13.72 13.73	13.73	1.546	+0.002
Cr 鋼 (Si=0.71%)	{ 6.33 6.34	6.34	0.713	+0.003
Ni-Mo 鋼 (Si=0.680%)	{ 6.11 6.12	6.11	0.688	+0.008

(空實驗値=0.55cc)

第 4 表

(0.1N NaOH 1cc=0.7967mg Si 標準試料 No 4)

(Si=0.145%) を用ひて標定)

試料 3g 秤取 (Si標準値)	0.1N NaOH 滴定値 cc	0.1N NaOH 滴定値の 平均値cc	Si含有量 %	誤差 %
標準試料 No 3 (Si=0.150%)	{ 5.66 5.60	5.65	0.150	0.000
標準試料 No 11 (Si=0.246%)	{ 9.14 9.16	9.19	0.244	-0.002
標準試料 No 10 (Si=0.172%)	{ 7.30 7.28	7.35	0.195	+0.023
標準試料 No 5 (Si=0.267%)	{ 10.01 10.03	10.05	0.267	0.000
鋼 F (Si=0.013%)	{ 0.81 0.77	0.79	0.021	+0.008
鋼 G (Si=0.006%)	{ 0.33 0.28	0.32	0.008	+0.002
鋼 H (Si=0.04%)	{ 1.72 1.55	1.61	0.043	+0.003
鋼 I (Si=0.087%)	{ 3.25 3.30	3.27	0.087	0.000
鋼 J (Si=0.046%)	{ 1.85 1.73	1.79	0.048	+0.002

(空實驗値は 2.26cc 及び 2.02cc であつた)

迅速法にて重量法に劣らない精確度にて一致した結果が得られた。

### III. 鋼滓中の珪酸の定量<sup>5)</sup>

鋼滓中鹽基性鋼滓は HNO<sub>3</sub> に容易に溶解するため、直

ちに溶解して K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> の沈澱を作り得られる。然し酸性鋼滓は、HNO<sub>3</sub> に可溶なもの少く、不溶解の残渣を生じ易いため、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> に熔融後 HNO<sub>3</sub> に溶解して、KCl と HF により沈澱を生成せしめて定量するのである。されば鹽基性鋼滓及び酸性鋼滓に分けてその操作及び實驗結果を略述する。

#### 1. 鹽基性鋼滓

**操作** 細粉試料 (100メツシ以下) 0.1g を白金皿に秤取り、4N HNO<sub>3</sub> 60cc を加へ、攪拌しつつ溶解する。(溶解の際發熱すれば氷で冷却する) HF 5cc を加へ、よく攪拌し、KCl 6g を加へて沈澱を生ぜしめる。濾紙パルプ少量を加へ、約 5mn 氷冷する、沈澱を吸引濾過し、飽和 KCl 溶液に 20% の水を加へたものにて洗滌する。(洗滌は皿より残つた沈澱を洗ひ移すことを含めて 8 回行つた。)沈澱は、濾紙と共にビーカーに移し、温湯約 50cc を加へ、濾紙を破壊しつつ加熱し。フェノールフタレイジを加へ、温時に 0.1N NaOH にて滴定する。0.1N NaOH 標準液は、同様の SiO<sub>2</sub> 含有量既知の鋼滓に就いて同一操作にて標定した同様に空實驗を行ひ、空實驗を差引いたものを滴定値とする。計算は次の様にする。

0.1N NaOH 1cc に対する SiO<sub>2</sub> 量 × 滴定値

試料

× 100 = SiO<sub>2</sub>%

注意すべきは、4N HNO<sub>3</sub> にて溶解する時、極少量の不溶解残渣が残るものもあるが、次に HF を加へると、速かに溶解する。然し餘り多く残る場合には K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> にて熔融することが必要である。4N HNO<sub>3</sub> の量はあまり少いと溶解の際の發熱のため、温度が高くなり、又沈澱に Fe 等

第 5 表

試料 0.1000g 秤取 (SiO <sub>2</sub> 標準値)	0.1N NaOH 滴定値 cc	0.1N NaOH 平均値 cc	SiO <sub>2</sub> %	誤差 %
A(CaF <sub>2</sub> 不含) (SiO <sub>2</sub> =17.22%)	{ 8.74 8.73	8.71	17.23	+0.01
B(CaF <sub>2</sub> 不含) (SiO <sub>2</sub> =18.64%)	{ 9.74 9.72 9.69	9.67	19.11	+0.47
C(CaF <sub>2</sub> =14%) (SiO <sub>2</sub> =11.23%)	{ 5.69 5.72 5.65	5.73	13.32	+0.09
D(CaF <sub>2</sub> =0.9%) (SiO <sub>2</sub> =13.20%)	{ 6.70 6.67	6.68	13.22	+0.02
E(CaF <sub>2</sub> =9.4%) (SiO <sub>2</sub> =9.20%)	{ 4.61 4.62	4.64	9.18	-0.02

試料 A,B,C の定量に用ひた NaOH は 1cc=1.976mg SiO<sub>2</sub> の濃度にして試料 D を用ひて標定した。D,E の定量には NaOH 1cc=1.979mg SiO<sub>2</sub> の濃度のものを用ひ SiO<sub>2</sub> 含量 36.85% の鋼滓を用ひて標定した。

<sup>5)</sup> 昭和17年9月 日本學術振興會第19小委員會第1分科會にて報告

が附着することが多くなり、都合が悪くなる。實驗の結果 60cc 位必要である。HNO<sub>3</sub> の濃度が餘り薄いと、溶解が困難になり、又沈澱に Fe が附着し易い。この方法により得たる結果を第 5 表に示し、所要時間を第 6 表に示す。得られたる結果は何れも正確にして、且迅速に分析が可能である。

第 6 表

操 作	時間mn
秤 量	2
溶解沈澱生成	3
沈澱静置冷却	5
吸引濾過	4
沈澱の溶解滴定	3
合 計	17

2. 酸性鋼滓

操 作 細粉試料 (100 メツシ以下) 0.1g を白金坩堝に取り、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2g と良く混合して、バーナーにて強く熱して熔融する<sup>9)</sup>。直ちに 4N HNO<sub>3</sub> 60cc を入れた白金皿に坩堝のまま入れて、溶出する。(溶け難き場合は加熱して溶解する)。白金坩堝を洗ひ出した後、溶液を水で冷却し、HF 5cc を加へ、攪拌して、KCl 3g を加へて、沈澱を生成せしめる。濾過洗滌滴定等はすべて鹽基性鋼滓の場合と同様に行ふ。SiO<sub>2</sub> 含有量多き故、0.5N NaOH にて滴定する。二三の鋼滓に就て得られたる結果を第 7 表に示し、所要時間を第 8 表に示す。

第 7 表

試 料 0.1000g 秤取 (SiO <sub>2</sub> 標準値)	0.5N NaOH 滴定値 cc	0.5N NaOH 平均値 cc	SiO <sub>2</sub> %	誤差 %
A SiO <sub>2</sub> =58.08%	7.41 7.43	7.42	58.40	+0.32
B SiO <sub>2</sub> =53.42%	6.69 6.72	6.71	52.81	-0.61
C SiO <sub>2</sub> =64.68%	8.20 8.22	8.21	64.61	-0.06

(0.5N NaOH 1cc=7.87mg SiO<sub>2</sub>)

第 8 表

操 作	時間mn
秤 量	1
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> と混合	1
熔 融	7
溶解坩堝取出洗滌	4
沈澱生成	1
沈澱静置冷却	5
吸引濾過	3
沈澱溶解滴定	3
合 計	25

第 7 表に示された結果及び所要時間を考へるとき、十分迅速法として満足なものと考へられ、現場の迅速法にも適

<sup>9)</sup> 小林佐三郎博士は、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> に B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> を混じて、熔融温度を下げて熔融し、HCl に溶解する方法を提案せられた。

するものと思はれる。尙 HNO<sub>3</sub> 處理と、HF で可溶な鋼滓に就いては、熔融する必要はない。而して時間を考へず、少し丁寧によれば、正確度の増すことは、次の岩石の分析結果より明かである。

IV. 岩石中の珪酸の定量

前述の鐵及び鋼中の珪素の定量及び鋼滓中の珪酸の定量は、製鋼現場の爐中分析に間に合はす目的にて、主として迅速なる様に操作を工夫して分析を行つた。然し岩石の分析に此方法を應用すれば、餘り急がなくとも、在來行はれて居る重量分析法に比較して、遙かに迅速に定量が可能なる故に、これが應用を試みた。

操 作 細粉試料 (100 メツシ以下) 0.1g を白金坩堝に取り、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2g と良く混じ、30mn 強く熱して熔融する。火を去り、少し熱い間に 6N HNO<sub>3</sub> 25cc 水 10cc を入れた白金皿に入れて、溶解する。白金坩堝を洗ひ出した後、HF 5cc 及び KCl 3g を加へて、K<sub>2</sub>SiF<sub>6</sub> の沈澱を生成せしめる。この沈澱の吸引濾過、溶解、滴定等の操作は前の實驗と同一である。NaOH は約 0.5N のものを用ひ、その濃度は SiO<sub>2</sub> 含量既知のものより、同一操作後滴定により決定する。勿論空實驗値を差引きたるものを滴定値とする。數種の岩石に就いて得られたる結果を第 9 表に示す。

第 9 表

試 料 0.1000g 秤取 (SiO <sub>2</sub> 標準値)	0.5N NaOH 滴定値 cc	0.5N NaOH 平均値 cc	SiO <sub>2</sub> %	%
花 崗 岩 (SiO <sub>2</sub> =67.95%)	9.44 9.51	9.49 9.45	9.47	68.56 +0.61
斜長流紋岩 (SiO <sub>2</sub> =69.01%)	9.54 9.50	9.57 9.56	9.54	69.07 +0.06
玄武岩 (SiO <sub>2</sub> =48.98%)	6.72 6.77	6.79 6.81	6.77	49.02 +0.04
コートランド岩 (SiO <sub>2</sub> =47.20%)	6.54 6.56	6.58 6.59	6.57	47.57 +0.37
ペルト長石 (SiO <sub>2</sub> =64.76%)	8.91 8.93	8.96 8.99	8.95	64.80 +0.04
螢 石 (SiO <sub>2</sub> =14.55%)	9.99 9.96	9.92 9.95	9.96	14.42 -0.13
無水珪酸 カールバウム製 (SiO <sub>2</sub> =91.85%)	12.07 12.06 12.04	12.08 12.10 12.09	12.07	91.71 -0.14

螢石は 0.5g 取り、K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5g に 30 mn 熔融  
無水珪酸は HNO<sub>3</sub> と HF にて處理、熔融は行はず  
0.5N NaOH 1cc=7.240mg SiO<sub>2</sub>, SiO<sub>2</sub> 36.83% 含有鋼滓にて標定した。

第 9 表に示された様に、少し誤差のあるものもあるが、概して重量法による正確なる値と一致する。依つて岩石中の珪酸量は、この方法にて定量し、他の元素の定量には、

別の試料にて鑛酸と HF にて処理して、 $\text{SiO}_2$  を容易に除去後、分離定量が可能と思はれる。

## V. 概 括

1) 鉄及び鋼中の珪素並びに鋼滓及び岩石中の珪酸を、容量分析法により、迅速に定量する方法を工夫し、製鋼現場分析に適する方法を提案した。

2) 珪酸を  $\text{HNO}_3$  性溶液にて、HF と KCl により  $\text{K}_2\text{SiF}_6$  として沈澱せしめ、この沈澱を水に溶解後 NaOH にて温時に滴定することにより、 $\text{SiO}_2$  を定量するものにして  $\text{K}_2\text{SiF}_6$  の沈澱は、 $\text{HNO}_3$  の微酸性より、5N 迄完全なることを確かめた。

3) 鉄及び鋼は試料を、 $\text{HNO}_3$  溶解後炭素は  $\text{KClO}_3$  で

酸化して、白金皿に移し  $\text{K}_2\text{SiF}_6$  の沈澱を生成せしめて、定量する。鋼滓は、鹽基性のものは、直ちに  $\text{HNO}_3$  に溶解して後  $\text{K}_2\text{SiF}_6$  を生成せしめる。酸性鋼滓は  $\text{K}_2\text{CO}_3$  にて熔融し  $\text{HNO}_3$  に溶解して後  $\text{K}_2\text{SiF}_6$  を生成せしめる。これ等の方法による時は、分析の所要時間は 17~25mn にて定量可能にして、正確なる結果が容易に得られ、爐中分析にても應用可能である。

4) 岩石にもこの方法を應用し、數種の岩石及び螢石中の  $\text{SiO}_2$  を定量して、重量法と良く一致した結果を與へた。

終りに種々御援助御鞭撻を賜はりたる日本學術振興會第 19 小委員會俵委員長、小林佐三郎博士及び同會諸氏に厚く感謝する。

【チ】 (199) チオ尿素 (200) チオ硫酸ナトリウム (201) デニトロフェニルヒドラジン (202) チハロミン (203) チチゾン (204) デフェニルアミン (205) デフェニルカルバゾン (206) デメチルアニリン (207) デメチルアミノアゾベンゾール (パラ) (208) デメチルアミノベンツアルデヒド (パラ) (209) デメチルグリオキシム (210) チモール青 (211) チモールフタレイン (212) 重クロム酸アンモニウム (213) 重クロム酸カリウム (214) 重クロム酸ナトリウム

【ツ】 (215) ツエーテル油

【テ】 (216) デワアルタ合金 (217) 鐵 (218) 鐵明礬 (硫酸第二鐵アンモン) (219) デカリン (220) デキストリン (221) テトラリン (222) 澱粉

【ト】 (223) 銅 (224) 吐酒石 (酒石酸アンモニルカリウム) (225) トリクロルエチレン (トリクレン) (226) トリクロル醋酸 (227) トルオール

【ナ】 (228) ナトリウム (229) ナフタリン (230) ナフチルアミン (アルファ) (231) ナフトール (アルファ) (232) ナフトール (ベータ) (233) 鉛

【ニ】 (234) 二酸化ゼレン (235) 二酸化マンガン (236) ニツケル (237) (アルファ) ニトロゾベタナフトール (238) ニトロフェノール (オルト) (239) ニトロフェノール (パラ) (240) ニトロフルシツドナトリウム (241) 乳酸 (242) 乳糖 (ラクトーゼ) (243) 尿素 (244) 二硫化炭素

【ハ】 (245) 發煙硝酸 (246) 發煙硫酸 (247) パラヂウム

【ヒ】 (248) ピクリン酸 (249) 砒酸ナトリウム (250) ヒドラチンヒドラート (水加ヒドラチン) (251) ヒドロキノン (252) 氷醋酸 (253) 漂白粉 (晒粉) (254) ビリヂン (255) ピロカテヒン (フレンツカテヒン) (256) ピロガロール (257) ピロ磷酸ナトリウム

【フ】 (258) フェニルヒドラチン (259) フェニレンヂアミン (パラ) (260) フェノール (石炭酸) (261) フェノール赤 (262) フェノールフタレイン (263) フェロシアン化カリウム (赤血鹽) (264) フェロシアン化カリウム (黃血鹽) (265) フクシン (266) フタル酸 (267) プチルアルコール (正) (268) 弗化カルシウム (269) 弗化水素酸 (270) 弗化ナトリウム (271) 葡萄糖 (グリコーゼ) (272)

フルオレスセイン (273) ブルシン (274) フルフロール (275) プロピルアルコール (正) (276) ブロムチモール青 (277) ブロムフェノール青 (278) フロログルシン

【ヘ】 (279) ヘキサメチレンテトラミン (280) ペプトン (281) ヘマトキシム (282) ベンゾインオキシム (アルファ) (283) ベンゾール (284) パンチヂン (285) ベンツアルデヒド

【ホ】 (286) 硼酸 (287) 硼砂 (288) ホルマリン

【マ】 (289) マグネシウム (290) マラセイト綠 (291) マンニツト

【ミ】 (292) 明礬

【ム】 (293) 無水クロム酸 (三酸化クロム) (294) 無水珪酸 (295) 無水醋酸 (296) 無水硫酸 (297) 無水磷酸 (五酸化磷)

【メ】 (298) メタ磷酸 (299) メチルアルコール (300) メチル赤 (301) メチル橙 (302) メチレン青

【モ】 (303) 沒食子酸 (304) モリブデン酸アンモニウム

【ヨ】 (305) 沃化アンモニウム (306) 沃化カリウム (307) 沃化水素酸 (308) 沃化ナトリウム (309) 沃素 (310) 沃素酸カリウム (311) ヨードエオシン

【リ】 (312) リグロイン (313) リトマス (ラクムス) (314) リトマス試験紙 (315) 硫化アンモニウム (316) 硫化鐵 (317) 硫化ナトリウム (318) 硫酸 (319) 硫酸亜鉛 (321) 硫酸アルミニウム (320) 硫酸アンモニウム (322) 硫酸カドミウム (323) 硫酸カリウム (324) 硫酸カルシウム (石膏) (325) 硫酸銀 (326) 硫酸第一鐵 (327) 硫酸第一鐵アンモン (328) 硫酸第二鐵 (329) 硫酸デメチル (330) 硫酸銅 (331) 硫酸ナトリウム (芒硝) (332) 硫酸ニツケル (333) 硫酸ヒドラチン (334) 硫酸マグネシウム (335) 硫酸マンガン (336) 流動パラフィン (337) 磷酸 (338) 磷酸アンモニウムナトリウム (339) 磷酸二アンモニウム (340) 磷酸一カリウム (341) 磷酸二カリウム (342) 磷酸一ナトリウム (343) 磷酸二ナトリウム (344) 磷タングステン酸 (345) 磷モリブデン酸

【レ】 (346) レゾルシン

【ロ】 (347) ロゾール酸 (348) ローダミン B (349) ロダシアンモニウム (350) ロダンカリウム