

資 料

無機化合物の赤外吸収スペクトル

和 田 一 夫*

この赤外スペクトル集は、本所報の前号のスペクトル集⁽¹⁾に続くものとして企画した。

試料：測定に使用した化合物は、天然のものを除いて市販の試薬が大部分で、一部は市販の試薬から合成した、合成したものは、X線回折法で構造を確認した。

機器：スペクトル波数を 4,000 ~ 400cm⁻¹ の範囲で採録したものは、日立赤外分光計 EPIG 型を、4,000 ~ 200cm⁻¹ の範囲で採録したものは、日本分光赤外分光光度計 DS - 701G 型をそれぞれ使用した。

試料調整法：KBr（単結晶）錠剤法を主として用い、測定試料 2 ~ 6mg, KBr 500 ~ 700mg, disk 径 20 である。しかし、いくつかの試料については、AgCl, TiCl₃ 錠剤法（AgCl：合成多結晶, TiCl₃ 市販試薬）Nujoll mull^{(2),(3)} 又はポリエチレンフィルム法で行なわざるを得なかった。

結 果

1. Ag₂O, AgNO₃ 及び Ag₂SO₄ は AgCl 錠剤法（TiCl₃ でも可）Bi₂O₃, Bi(NO₃)₃ · 5H₂O 及び TiNO₃ は TiCl₃ 錠剤法, CuSO₄ · 5H₂O 及び CrO₃ は Nujoll mull で行なった結果、比較的良好なスペクトルが得られた。（但し Ag₂O の場合、AgCl disk で 4,000 ~ 400cm⁻¹ までのスペクトルを採録したものと、ポリエチレンフィルム法で 700 ~ 400cm⁻¹ の範囲で採録したものを比較した結果、700 ~ 400cm⁻¹ はポリエチレンフィルムを採用した。）

AgCl は 4,000 ~ 400cm⁻¹ TiCl₃ は 4,000 ~ 200cm⁻¹ で、吸収を示さない。

上記の化合物のうち、KBr 錠剤法で行なった場合、AgNO₃, Bi(NO₃)₃ · 5H₂O, TiNO₃ 及び Ag₂SO₄ などは、硝酸カリウム又は硫酸カリウム（硫酸銀の場合）の吸収スペクトルを示し、瞬時に、固相反応（イオン交換反応）の起ることがわかる。

最近 Milne⁽⁴⁾ は、ハロゲン化アルカリ錠剤法を用いる際にその正否を予測するのに、イオン交換反応（ハロゲン化アルカリと、硫酸塩、硝酸塩、炭酸塩等）の自由

エネルギー変化に注目している。すなわち、次の化学反応を考えた場合、反応の標準自由エネルギー Greact は、

$$\begin{aligned} \text{M}_2\text{SO}_4 + 2\text{AX} &\rightarrow \text{A}_2\text{SO}_4 + 2\text{MX} \\ \text{Greact} &= (G_{\text{A}_2\text{SO}_4} + 2 G_{\text{MX}}) \\ &\quad - (G_{\text{M}_2\text{SO}_4} + 2 G_{\text{AX}}) \end{aligned}$$

で求められる。自然におこる反応は、自由エネルギーの

$G_{\text{A}_2\text{SO}_4}$: A₂SO₄ の標準生成自由エネルギー

G_{MX} : MX の標準生成自由エネルギー

$G_{\text{M}_2\text{SO}_4}$: M₂SO₄ の標準生成自由エネルギー

G_{AX} : AX の標準生成自由エネルギー

減少する方向に進むので、Greact が負の値（熱力学の一つの慣例）のときに上記の反応が、矢印の方向に進む。この G の正負（あるいは大小）により、測定試料と、マトリックスとのイオン交換の可能性を予想することは、意義のあることと思われる。広範な試料について、利用する場合は、H の方が、多くの化合物について、知られていることから有利と思われる。（G = H - T S で、通常 S は固体の場合無視できる）

2. MgO, CaO 及び La₂O₃ の場合、市販の試薬そのものであると、3,620cm⁻¹ 付近に、水酸基 OH の鋭い吸収が認められるので、873K に加熱（Ca は 1,273K）して、水分を除去したのものについてもスペクトルを示した。スペクトル中 MgO, CaO, La₂O₃ の（1）は市販のものそのもの、（2）は加熱処理したもの、（CaO の場合は、吸湿性が著しいので 3,620cm⁻¹ 付近の吸収が現われている）

3. ZnO, PbO の場合、試薬そのもののスペクトルは、予想よりはるか多くの吸収ピークが現われてしまうので、600 に加熱処理し、X線回折法で構造確認の上採録した。PbO の場合、多少疑問も残るが（Pb₃O₄ 参照）参考のため記載した。

4. 税関分析においては、常に鑑別ということを念頭において、分析が進められるが、このスペクトル集では、アルミナとシリカなどの、天然か、人工かの区別ができるかどうかに興味をもつが、アルミナについて、天然の場合 970cm⁻¹ 付近の吸収が目につくが、人工の場合はほ

* 大蔵省関税中央分析所 271 千葉県松戸市岩瀬 531

とんど目立たない, この点をさらに多くの例について検討すると良いかもしれない, シリカについては, 非晶質の場合, $400 \sim 300\text{cm}^{-1}$ にかけての吸収を欠いているのが

注目される。なお天然及び人工水晶の鑑別について, 本号に桑田らの詳しい報告がある。

文 献

- 1) Y. Sekikawa, M. Shimada: 本誌 No. 16, 97 (1976).
- 2) E. J. Baran, P. J. Aymonino: *Spectrochim. Acta* 24A, 288 (1968).
- 3) J. A. Campbell: *Spectrochim. Acta* 21, 1333 (1965).
- 4) J. W. Milne: *Spectrochim. Acta* 32A, 1347 (1976).

IR Spectra of Inorganic Compounds

Kazuo WADA*

*Central Customs Laboratory, Ministry of Finance
531, Iwase, Matsudo - shi, chiba - ken,
271 Japan

This IR spectra collection succeeds to Y. Sekikawa and M. Shimada, this reports, No.16, 97 (1976).

Almost of chemicals for IR measurements were reagents except natural products and several compounds.

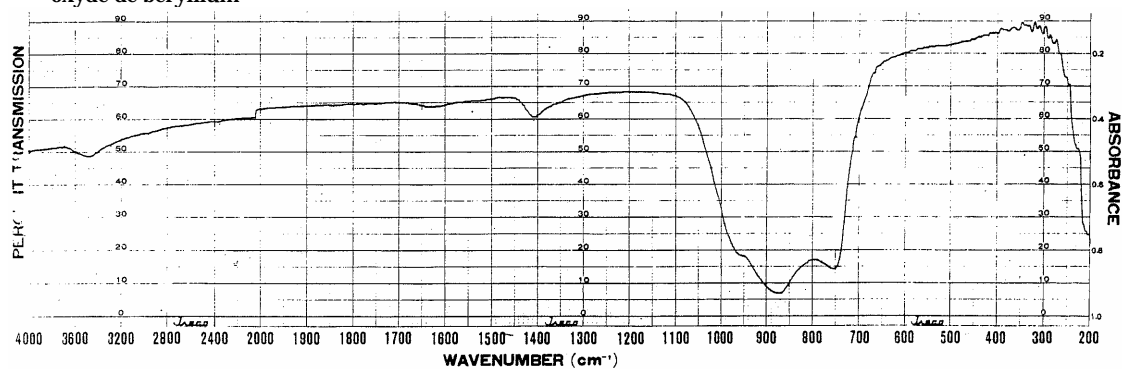
Some spectra($4000 \sim 400\text{cm}^{-1}$) were obtained by Hitachi Grating Infrared Spectrophotometer Model EPI G2 and others($4000 \sim 200\text{cm}^{-1}$) were obtained by Japan spectroscopic Co., Ltd.. Grating Infrared Spectrophotometer DS701G.

Almost preparation were KBr pellet method. But preparation of some compounds were AgCl, pellet, TiCl pellet polyethylene film method or Nujol mull.

- Received Sep. 30, 1976 -

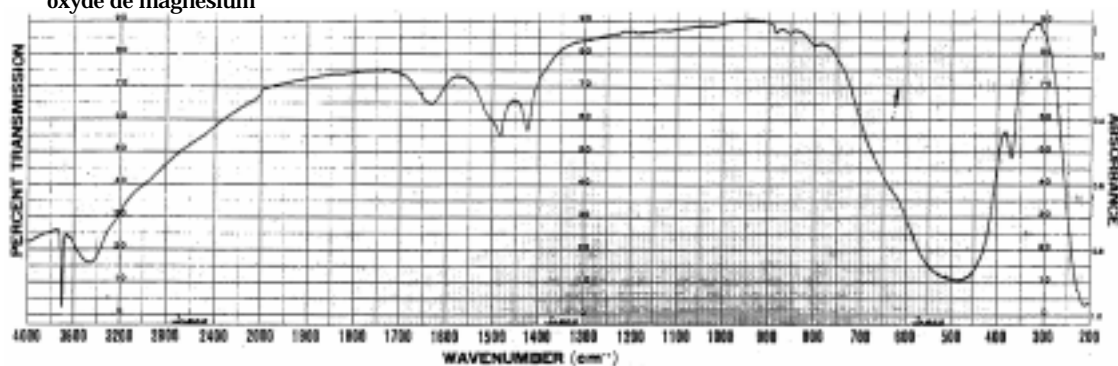
1 BeO 酸化ベリリウム

beryllium oxide
Berylliumoxid
oxyde de beryllium



2 MgO(1) 酸化マグネシウム

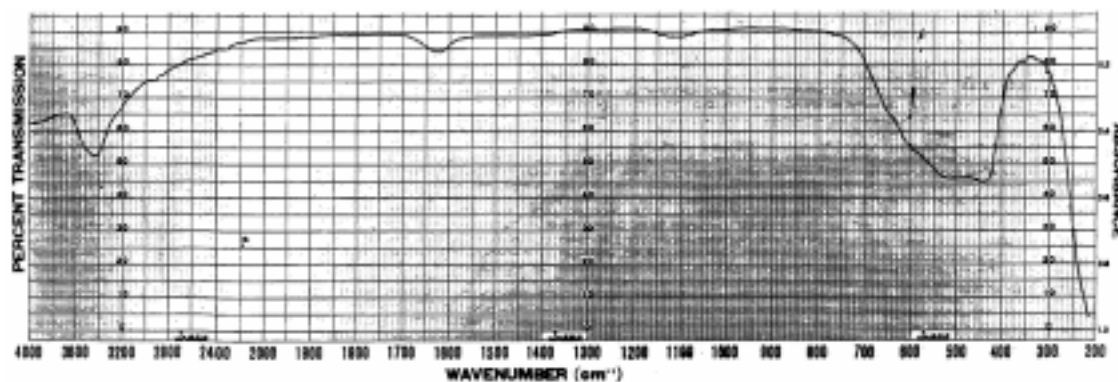
magnesium oxide
Magnesiumoxid
oxyde de magnesium



3 MgO(2) 酸化マグネシウム

after heated MgO(1) at 873K

magnesium oxide
Magnesiumoxid
oxyde de magnesium

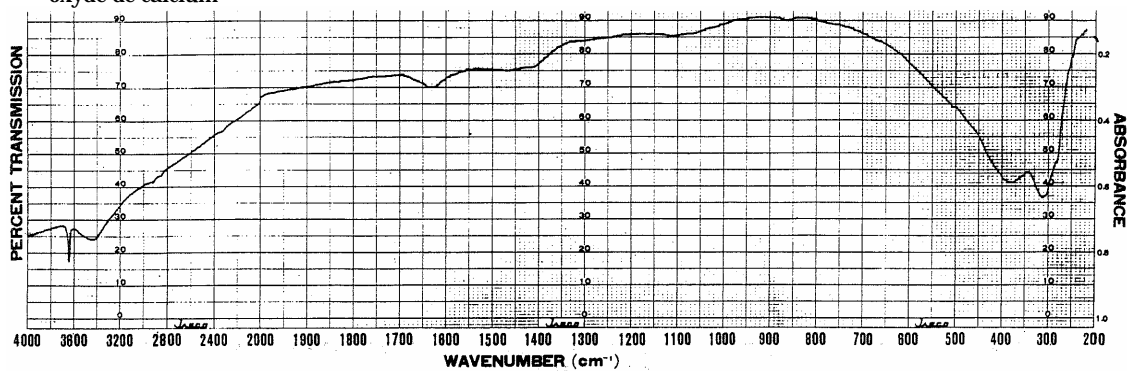


4 CaO(1) 酸化カルシウム

calcium oxide

Kalziumoxid

oxyde de calcium



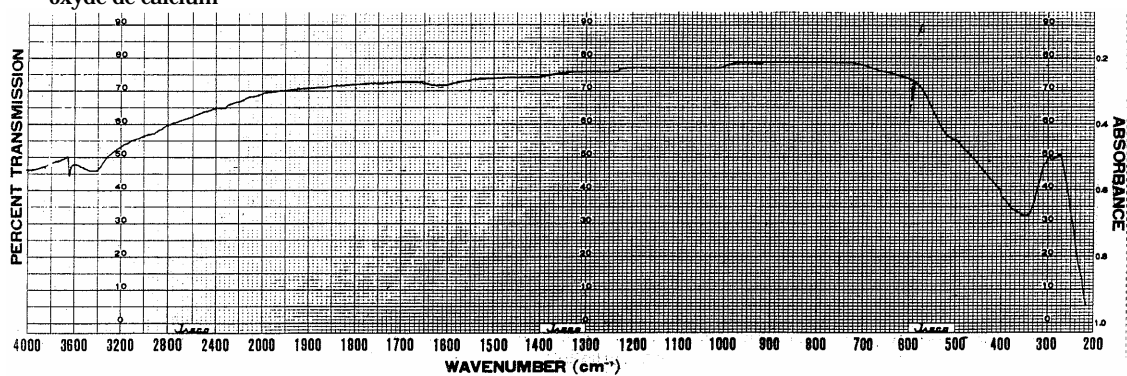
5 CaO(2) 酸化カルシウム

after heated CaO(1) at 1273K

calcium oxide

Kalziumoxid

oxyde de calcium

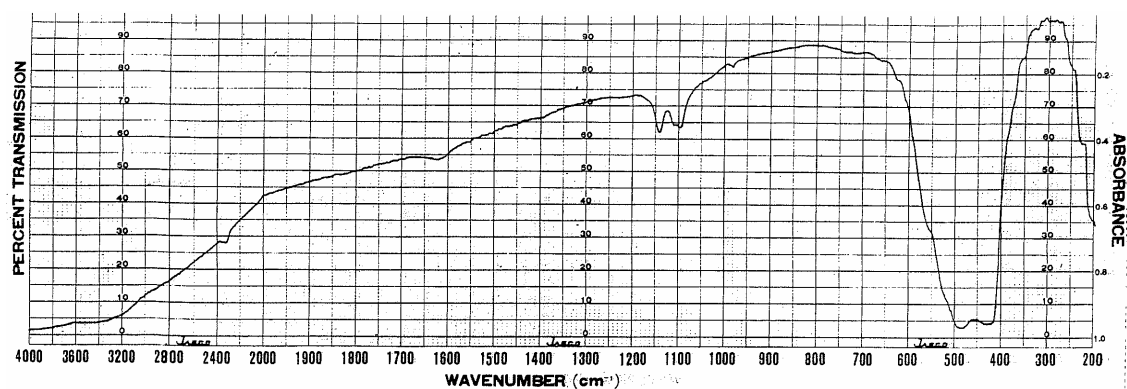


6 NiO 酸化ニッケル()

nickel() oxide

Nickel() - oxid

oxyde de nickel -

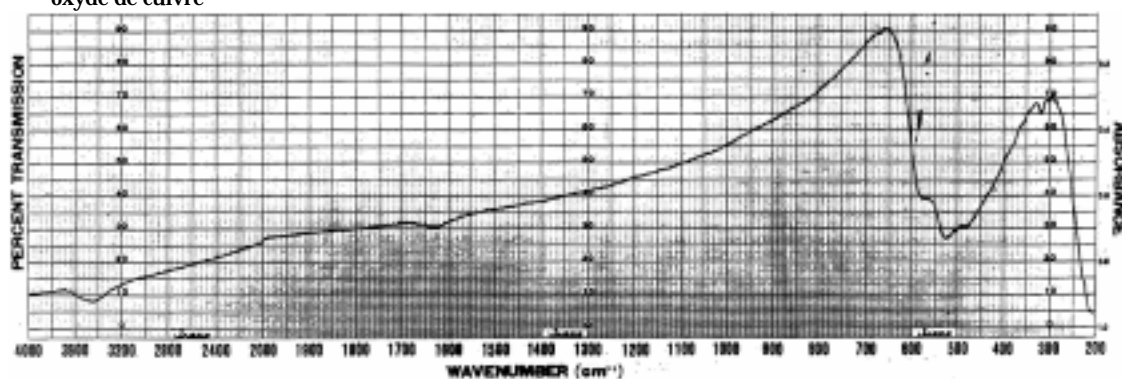


7 CuO 酸化銅()

copper() oxide

Kupfer()oxid

oxyde de cuivre -

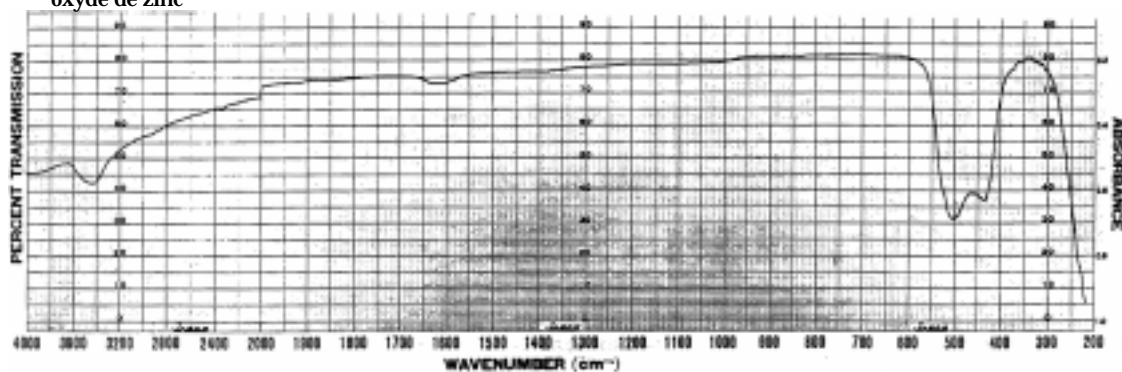


8 ZnO 酸化亜鉛

zinc oxide

Zinkoxid

oxyde de zinc

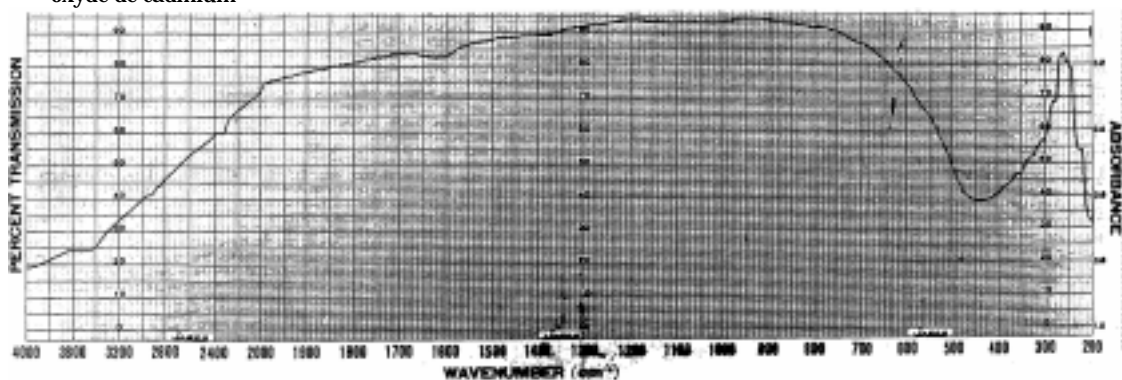


9 CdO 酸化カドミウム

cadmium oxide

Cadmiumoxid

oxyde de cadmium

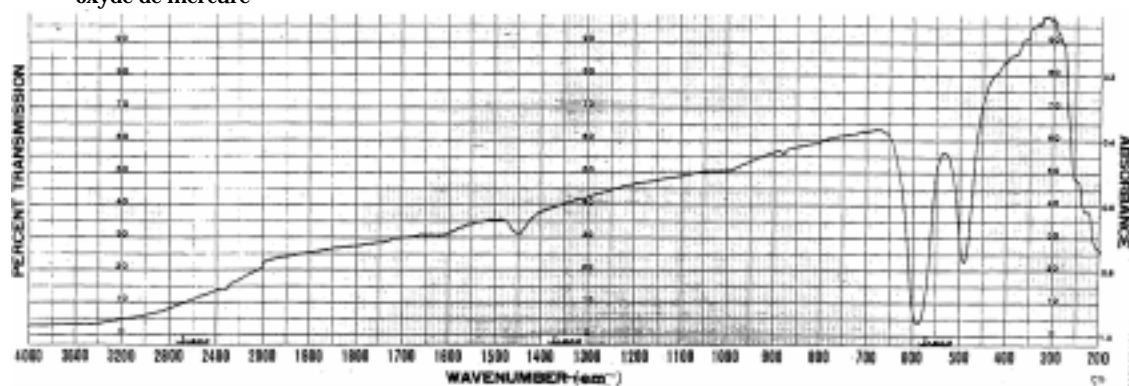


10 HgO 酸化水銀()

Mercury() oxide

Quecksilber() oxid

oxyde de mercure -

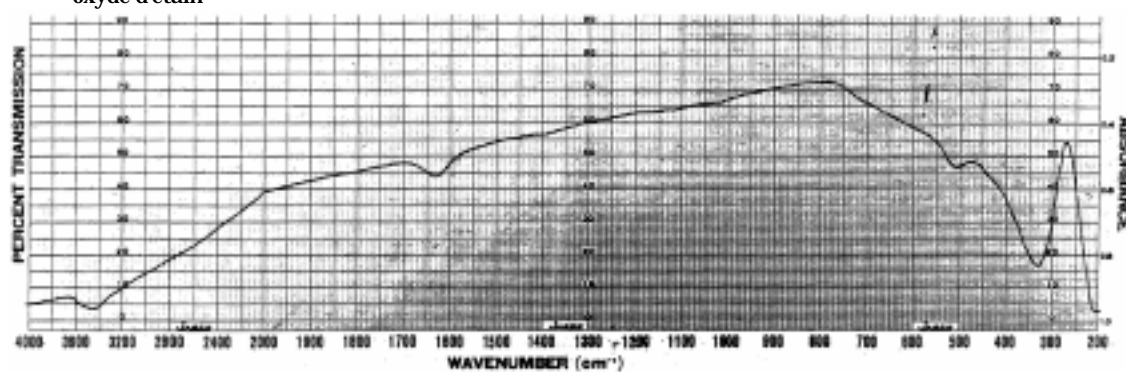


11 SnO 酸化スズ()

tin() oxide

Zinn() oxid

oxyde d'étain -

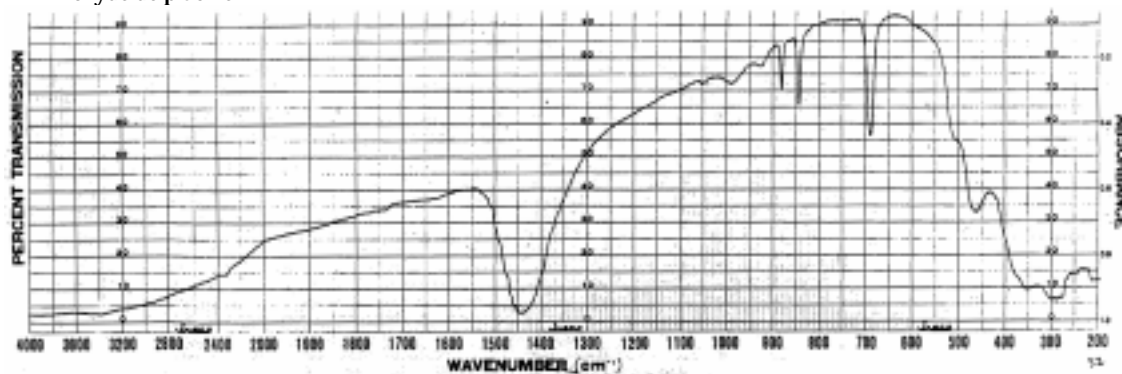


12 PbO 酸化鉛()

lead() oxide

Platin() oxid

oxyde de platine -

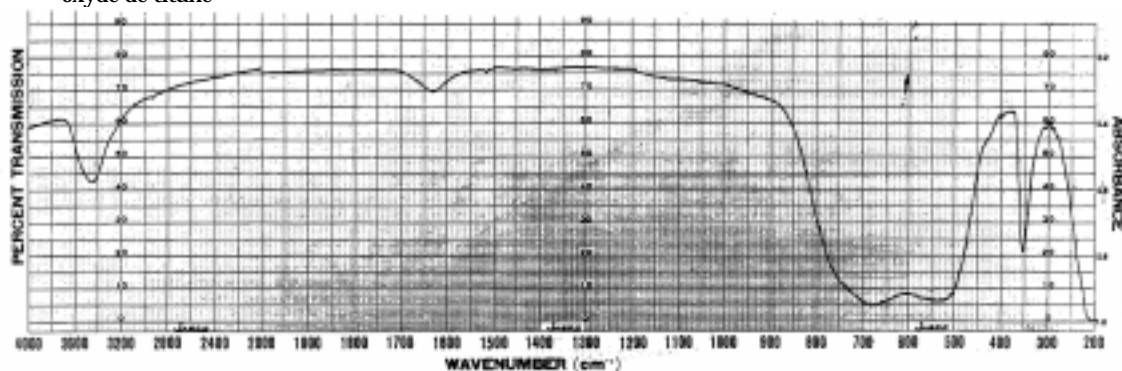


13 TiO_2 酸化チタン

titanium oxide

Titanoxid

oxyde de titane

14 ZrO_2 酸化ジルコニウム

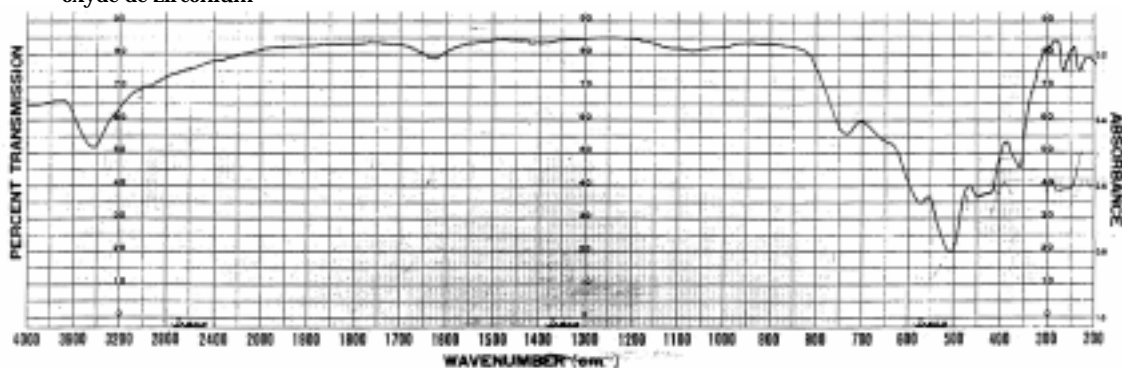
zirconium oxide

Zirkoniumoxid

oxyde de zirconium

at range 400 ~ 200 cm⁻¹

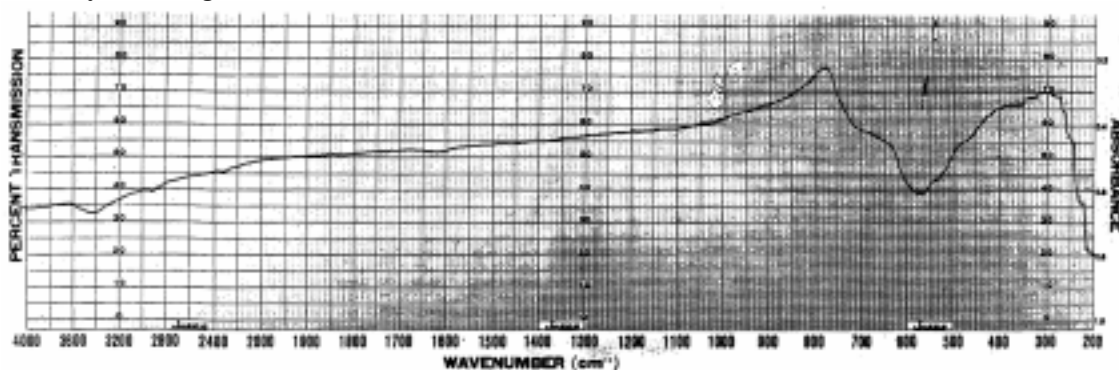
polyethylenfilm method

15 MnO_2 二酸化マンガン

manganese() oxide

Mangan() oxid

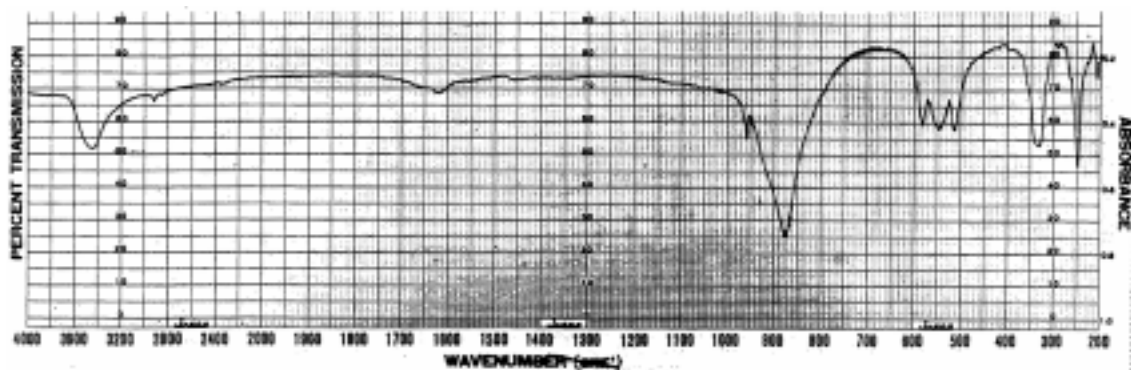
oxyde de manganese -



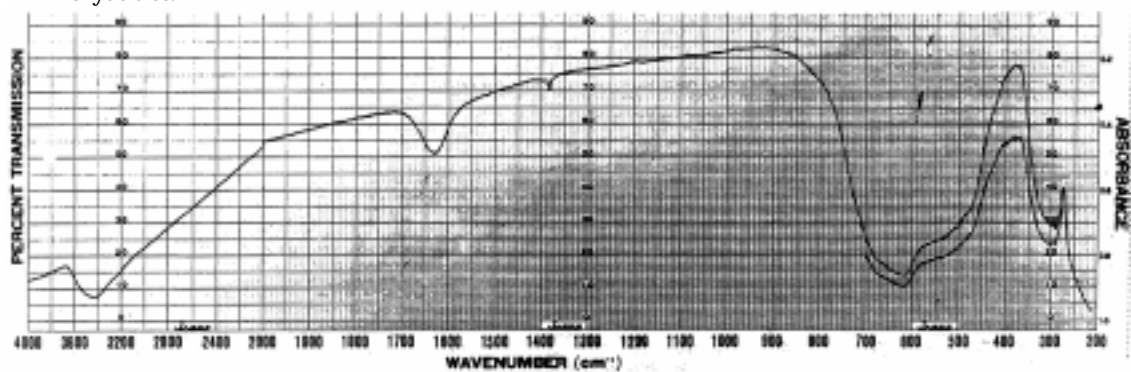
16 GeO_2 酸化ゲルマニウム

germanium oxide
Germaniumoxid
oxyde de germanium

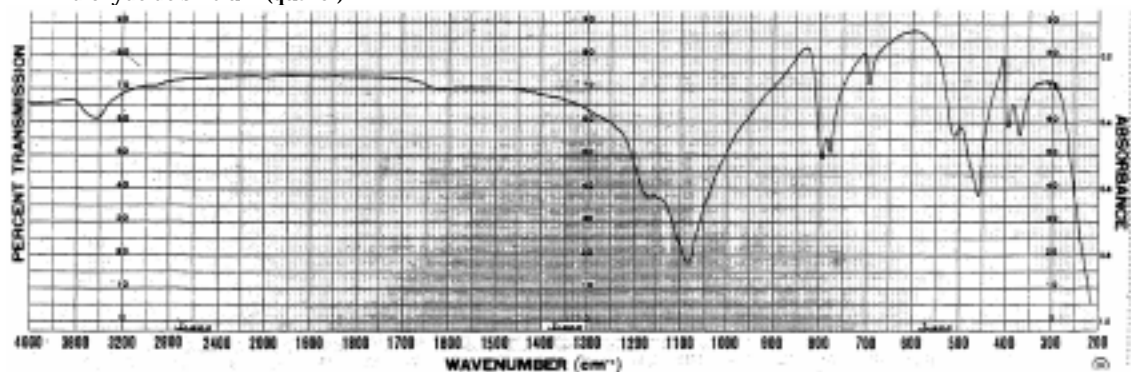
at range $400 \sim 200\text{cm}^{-1}$
polyethylene film method

17 SnO_2 酸化スズ()

tin() oxide
Zinn() oxid
oxyde d'etain -

18 $\text{SiO}_2(\text{natural})$ 水晶

silicon dioxide (quartz)
Siliciumdioxid (Quarz)
dioxyde de silicium (quartz)

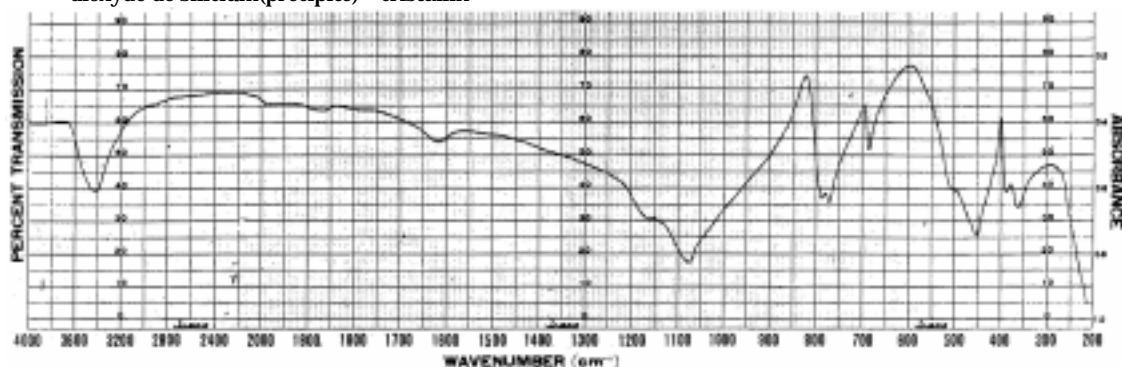


19 SiO_2 無水ケイ酸(沈降性) - 結晶性

silicon dioxide (precipitated) - crystal

Siliciumdioxid (gefällt) - Kristallin

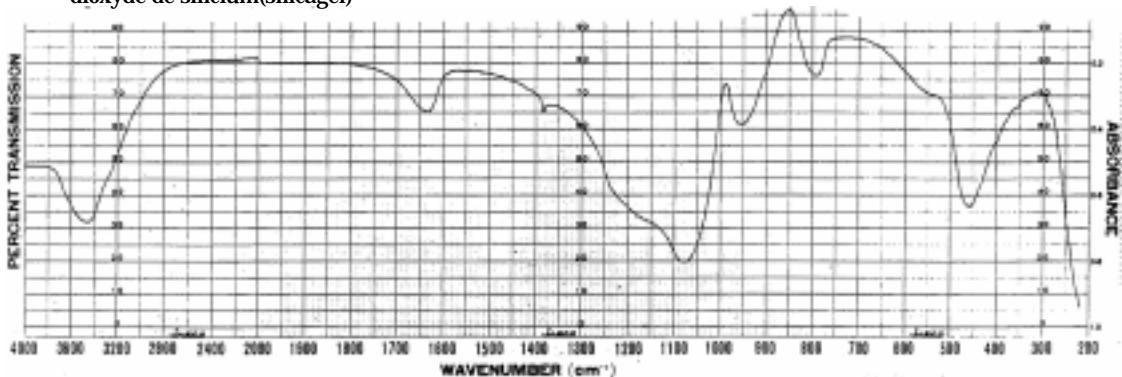
dioxyde de silicium(precipité) - cristallin

20 SiO_2 シリカゲル

silicon dioxide(silica gel)

Siliciumdioxid(Silikagel)

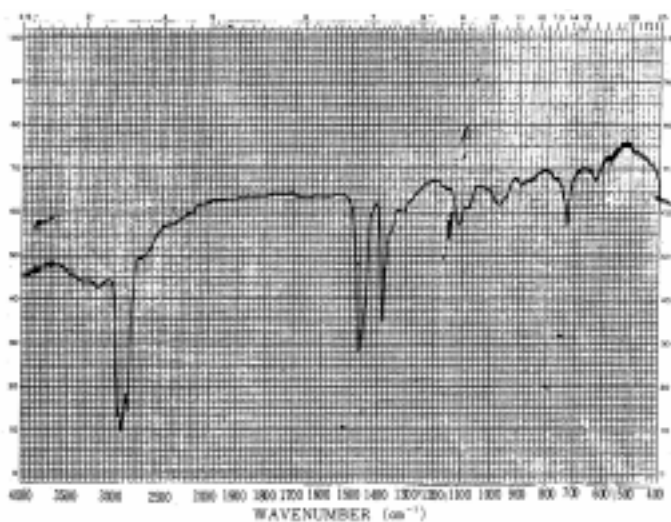
dioxyde de silicium(silicagel)

21 CrO_3 酸化クロム()

chromium () oxide

Chrom () oxid

oxyde de chrome ()

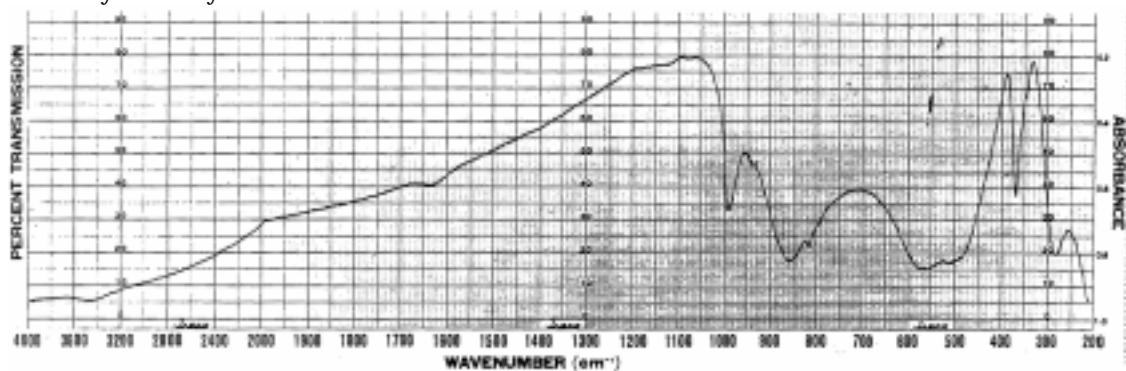


22 MoO_3 酸化モリブデン()

molybdenum () oxide

Molybdan () oxid

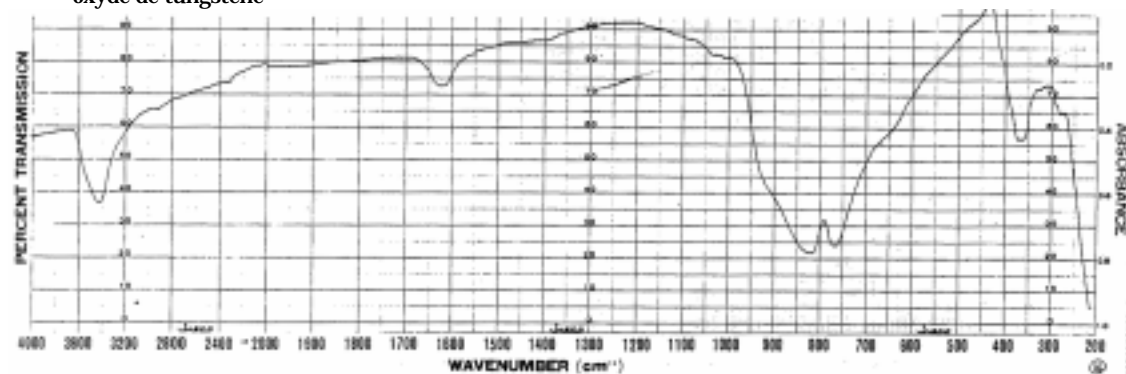
Oxyde de molybdène -

23 WO_3 酸化タングステン()

tungsten () oxide

Wolfram () oxid

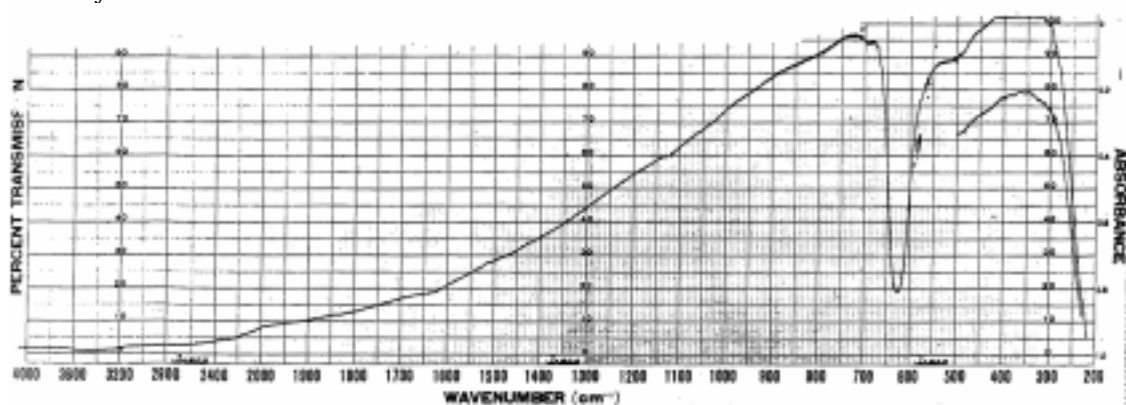
oxyde de tungstène -

24 Cu_2O 酸化銅()

copper () oxide

Kupfer () oxid

oxyde de cuivre - I



25 Ag_2O 酸化銀

silver oxide

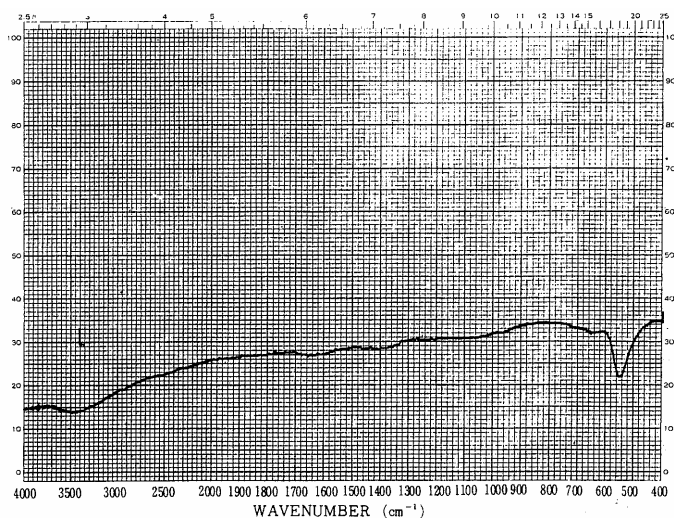
Silberoxid

oxyde d'argent

AgCl pellet

at range $700 \sim 400\text{cm}^{-1}$

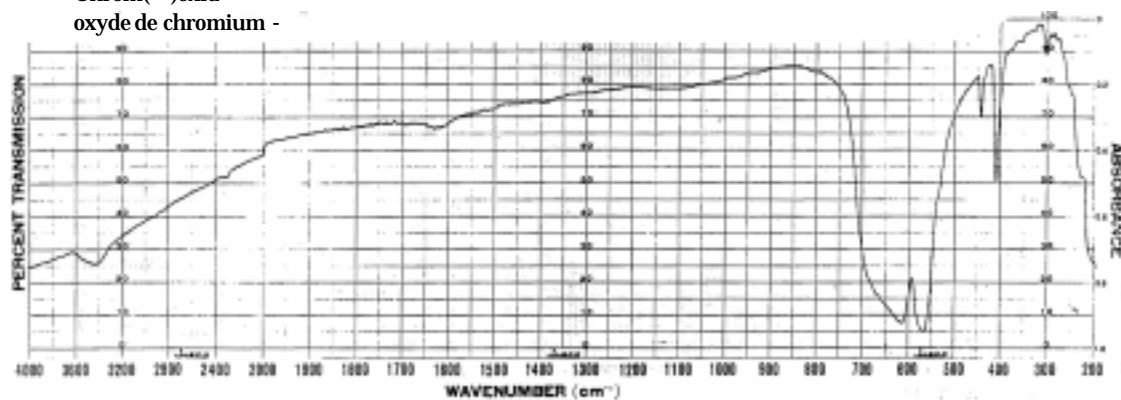
polyethylene film method

26 Cr_2O_3 酸化クロム()

chromium()oxide

Chrom()oxid

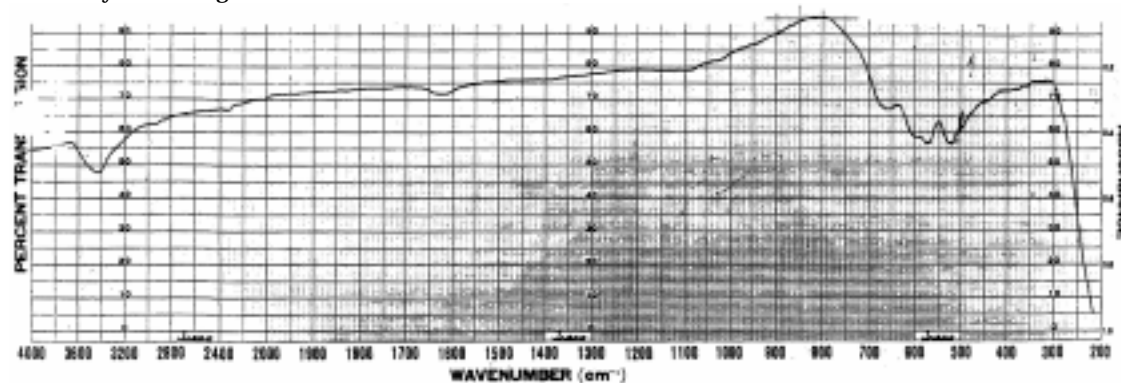
oxyde de chromium -

27 Mn_2O_3 酸化マンガン()

manganese () oxide

Mangan () oxid

Oxyde de manganese -

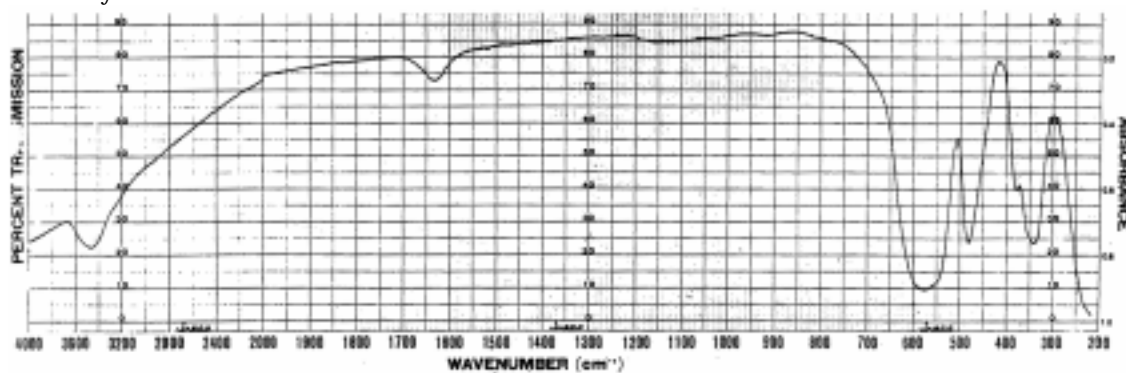


28 Fe_2O_3 酸化鉄()

iron () oxide

Eisen () oxid

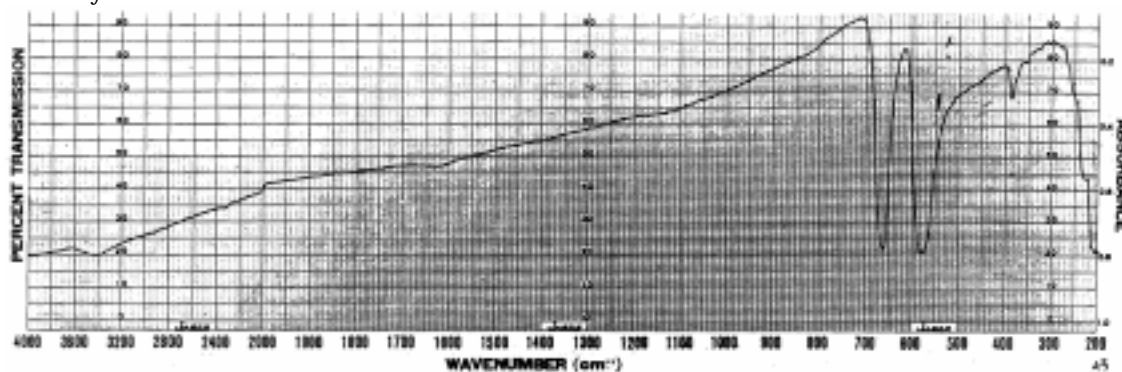
Oxyde de fer -

29 Co_2O_3 酸化クロム

cobalt () oxide

Kobalt () oxid

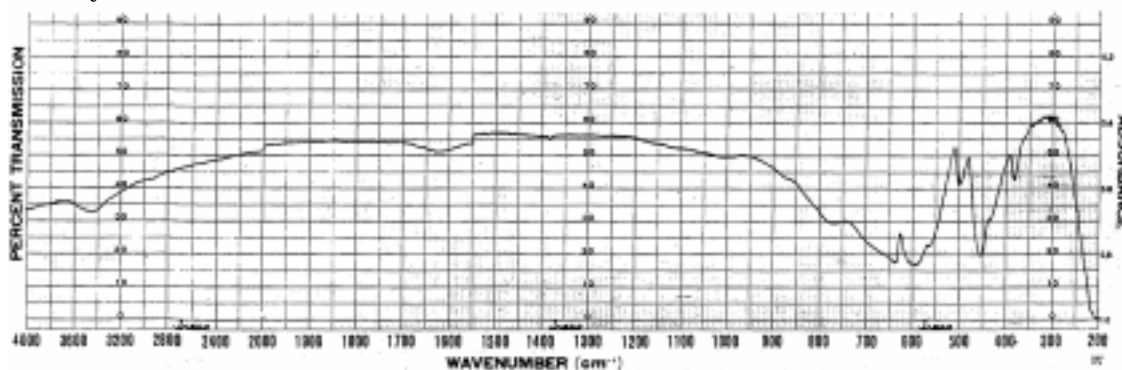
oxyde de cobalt -

30 Al_2O_3 酸化アルミニウム(- アルミナ)

aluminium oxide (regent - alumina)

Aluminiumoxid (Reagens - Tonerde)

oxyde d'aluminium (reactif - alumine)

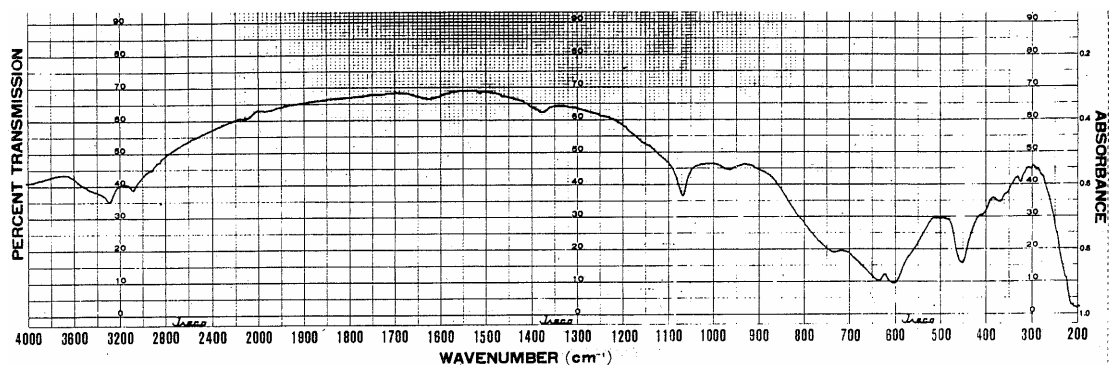


31 Al_2O_3 (natural) ルビー

aluminium oxide (ruby)

Aluminiumoxid (Rubin)

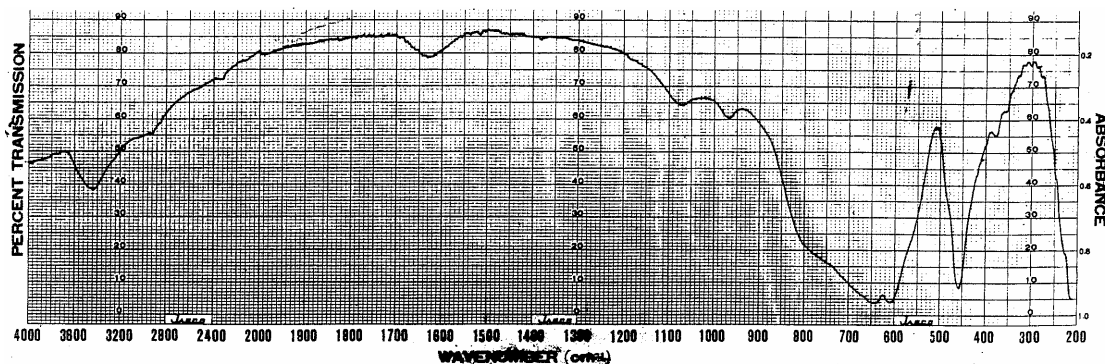
oxyde d'aluminium (rubis)

32 Al_2O_3 (natural) サファイア

aluminium oxide (sapphire)

Aluminiumoxid (Saphir)

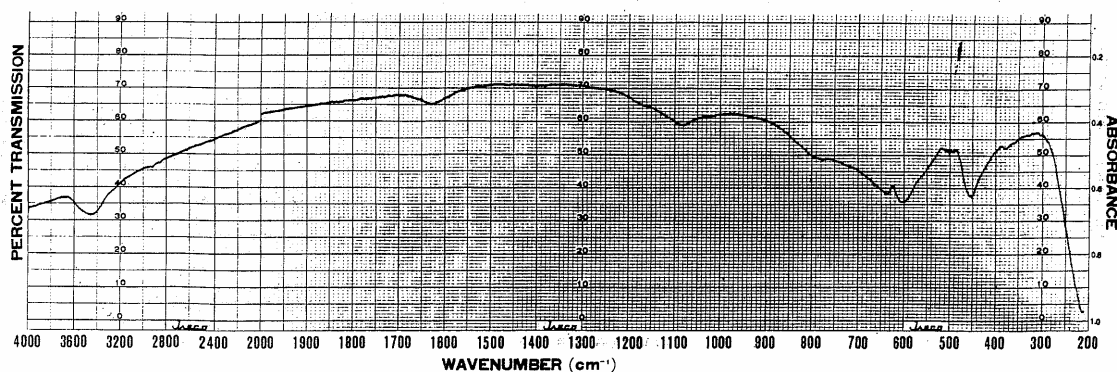
oxyde d'aluminium (saphir)

33 Al_2O_3 人造コランダム

aluminium oxide (artificial corundum)

Aluminiumoxid (Elektrokorund)

oxyde d'aluminium (corindon artificiel)

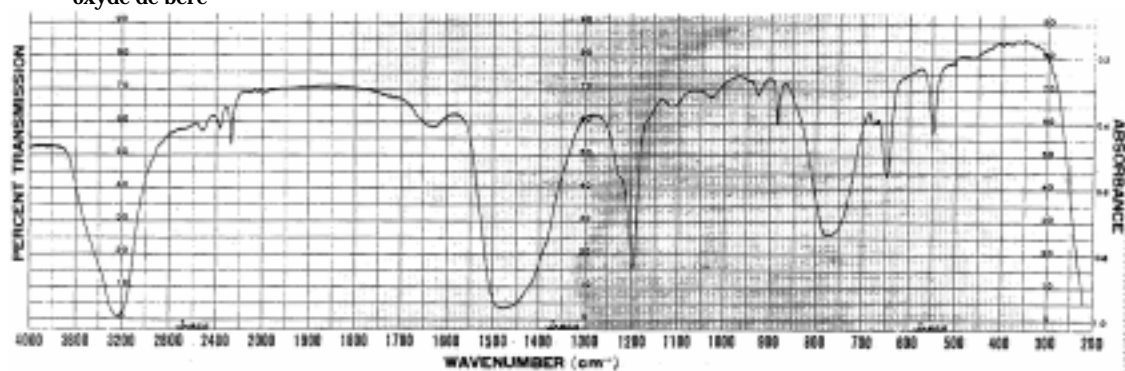


34 B_2O_3 酸化ホウ素

boron oxide

Boroxid

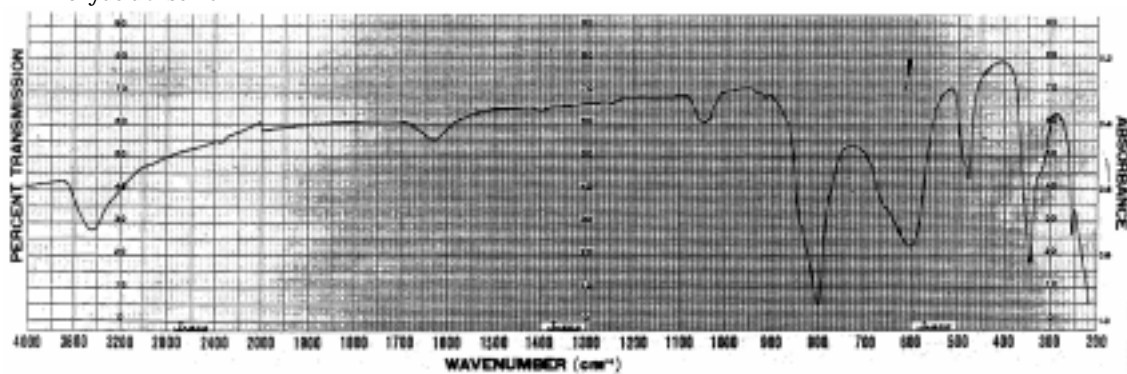
oxyde de bere

35 As_2O_3 酸化ヒ素()

arsenic () oxide

Arsen () oxid

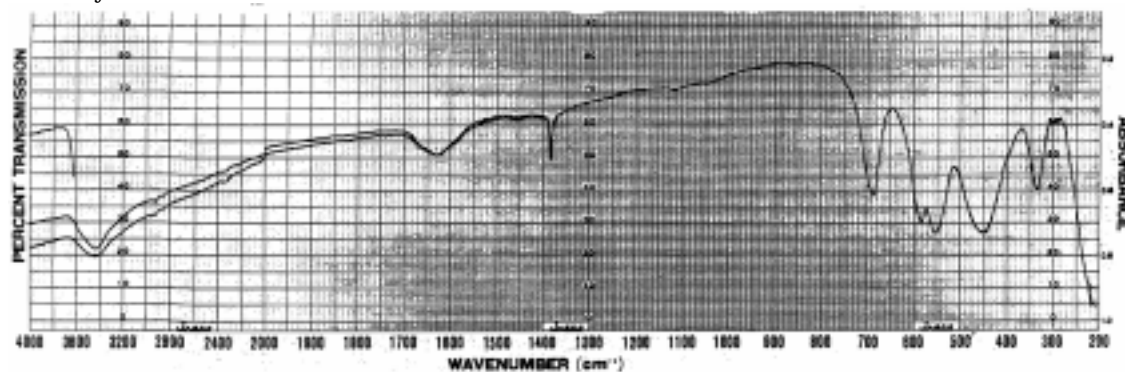
oxyde d'arsenic -

36 Sb_2O_3 酸化アンチモン()

antimony () oxide

Antimon () oxid

oxyde d'antimoine -

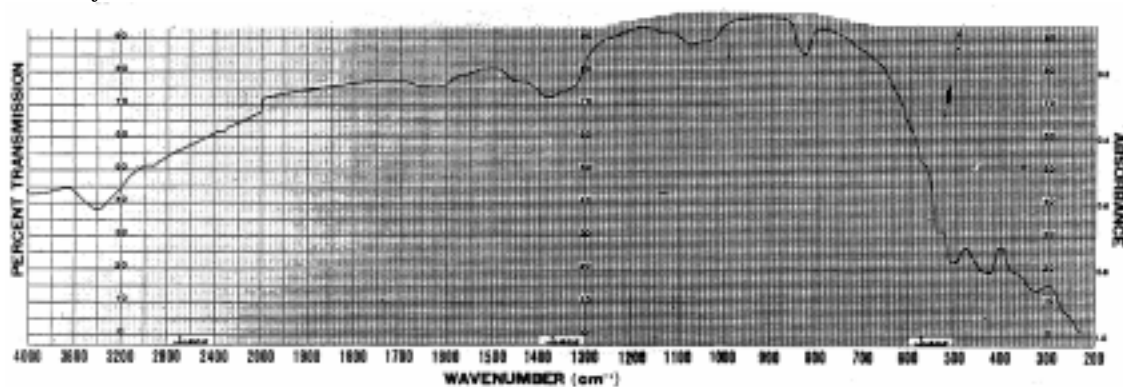


37 Bi_2O_3 酸化ビスマス()

bismuth () oxide

Wismut () oxid

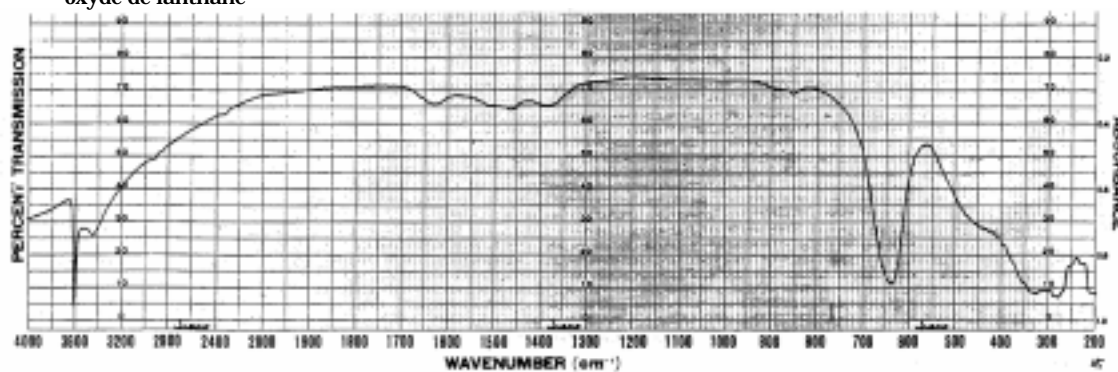
oxyde de bismuth -

38 La_2O_3 (1) 酸化ランタン

lanthanum oxide

Lanthanoxid

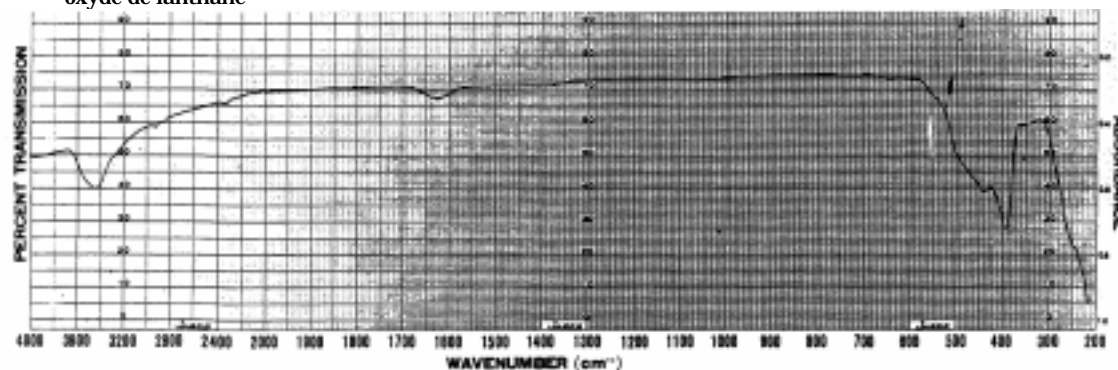
oxyde de lanthane

39 La_2O_3 (2) 酸化ランタンafter heated La_2O_3 (1) at 873K

lanthanum oxide

Lanthanoxid

oxyde de lanthane

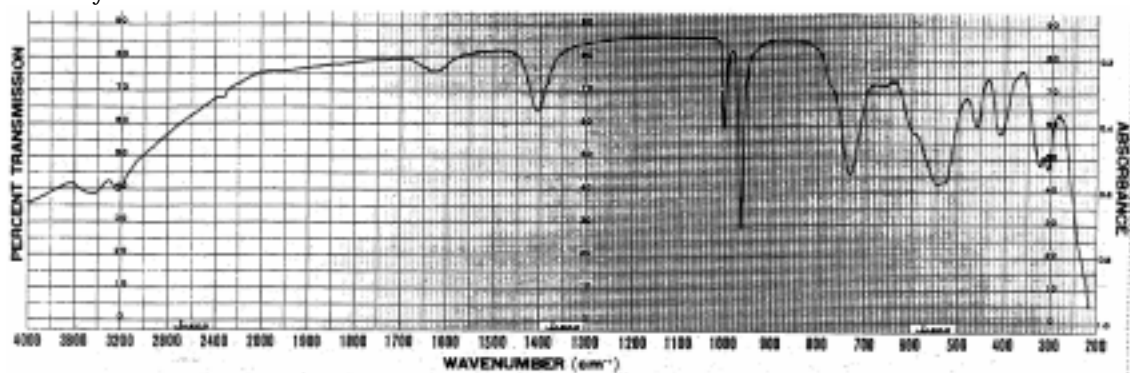


40 V_2O_5 酸化バナジウム(V)

Vanadium (V) oxide

Vanadin (V) oxid

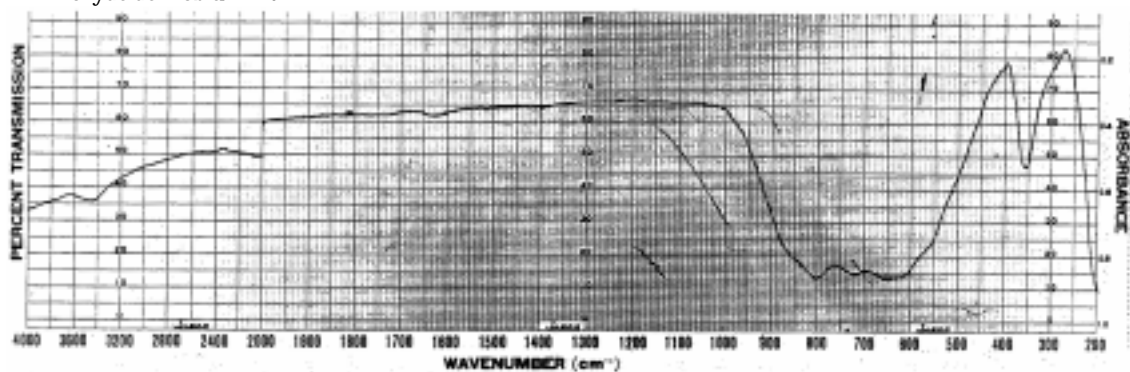
oxyde de vanadium - V

41 Nb_2O_5 酸化ニオブ(V)

niobium (V) oxide

Niob (V) oxid

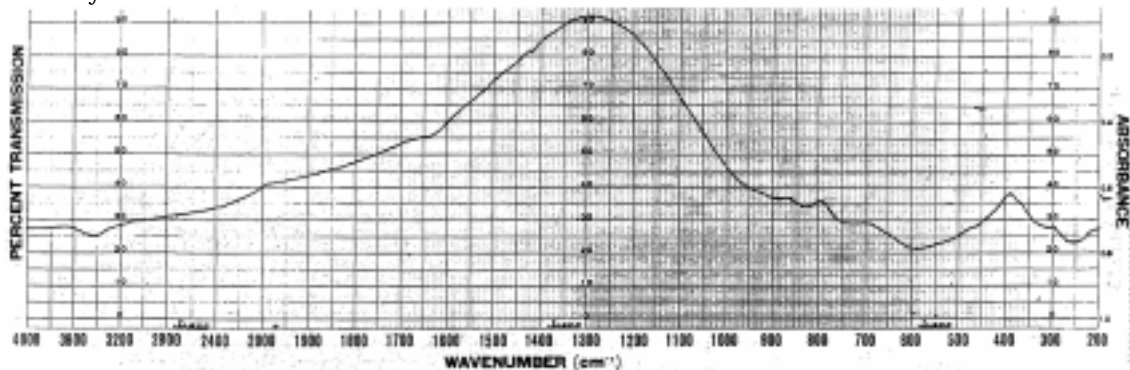
oxyde de niobium - V

42 Ta_2O_5 酸化タンタル(V)

tantalum (V) oxide

Tantal (V) oxid

oxyde de tantale - V

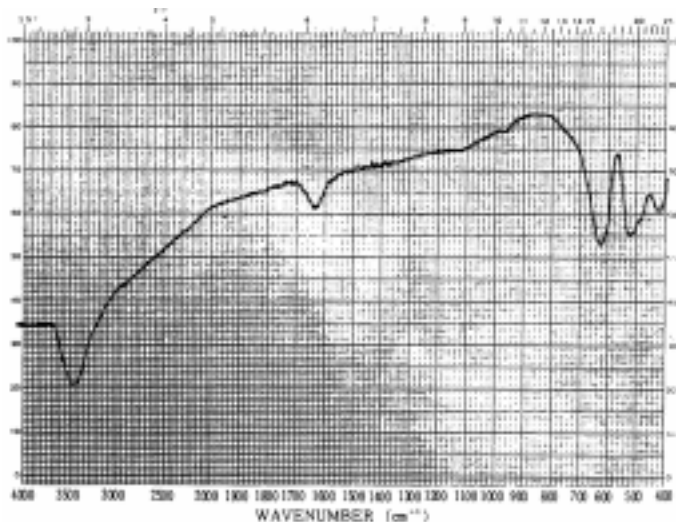


43 Mn_2O_3 四三酸化マンガン

trimanganese tetroxid

Trimanganeetetroxid

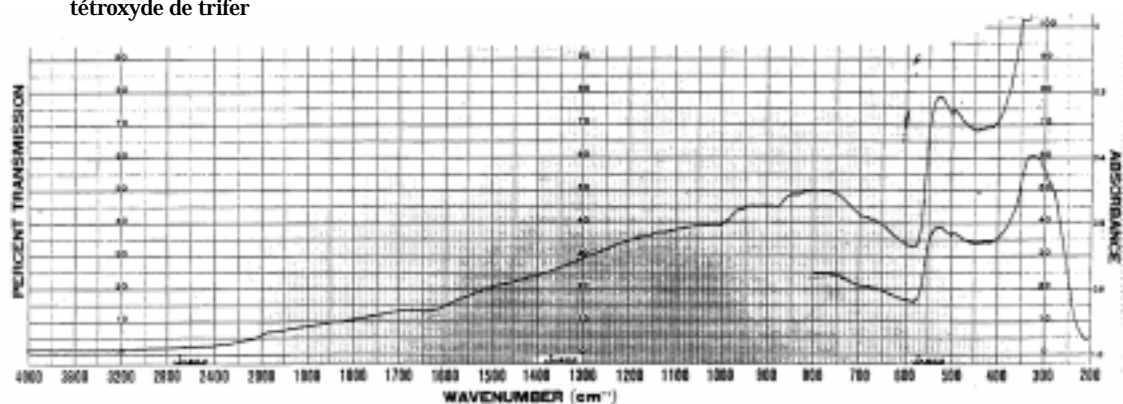
tétroxyde de trimanganèse

44 Fe_3O_4 四三酸化鉄

triiron tetroxid

Trieisemtetroxid

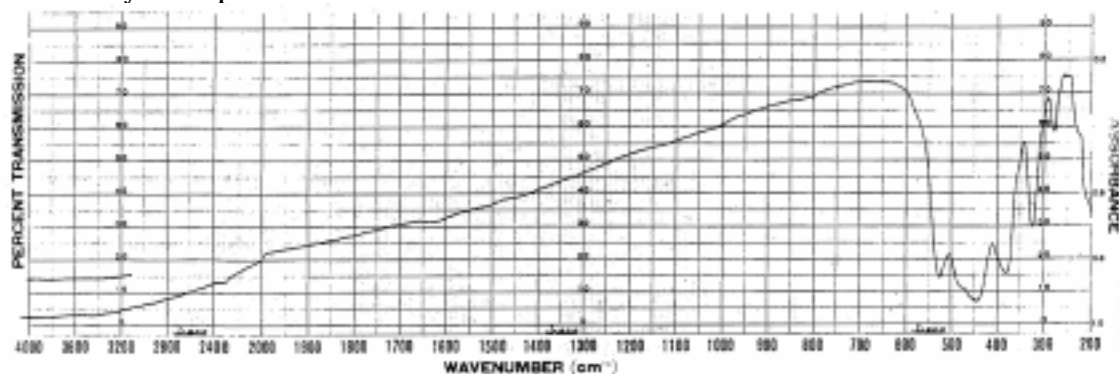
tétroxyde de trifer

45 Pb_3O_4 四三酸化鉛

trilead tetroxid

Tribleitetroxid

tétroxyde de triplomb

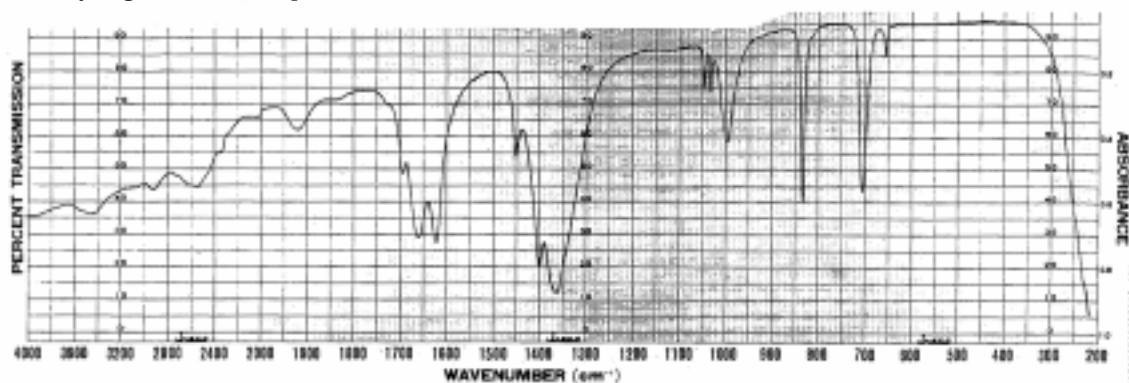


46 KHCO_3 炭酸水素カリウム

potassium hydrogencarbonate

Kaliumhydrogencarbonat

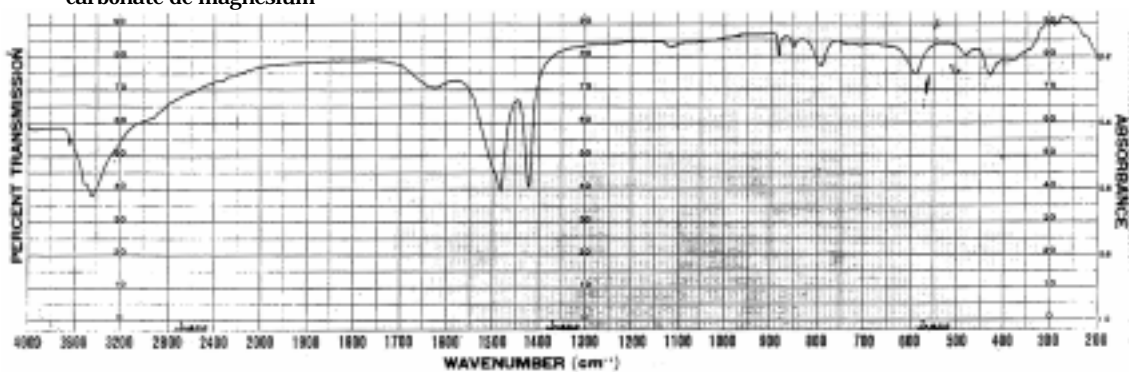
hydrogencarbonate de potassium

47 MgCO_3 炭酸マグネシウム

magnesium carbonate

Magnesiumcarbonat

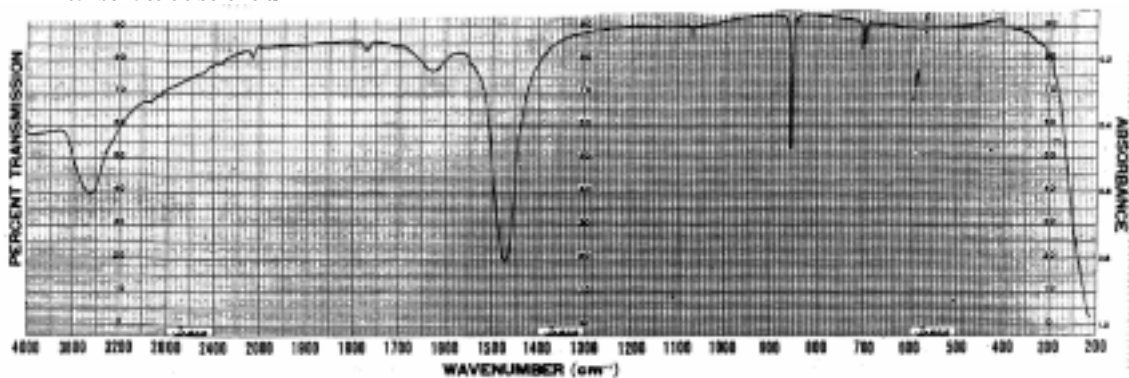
carbonate de magnésium

48 SrCO_3 炭酸ストロンチウム

strontium carbonate

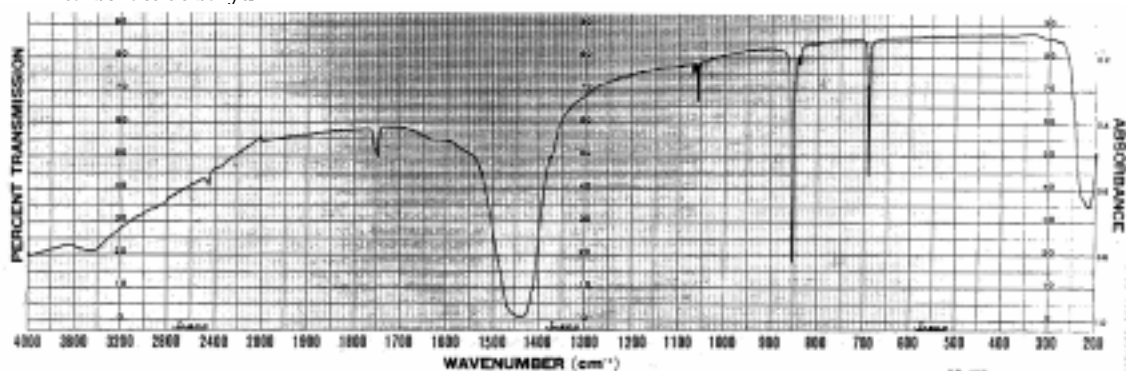
Strontiumcarbonat

carbonate de strontium

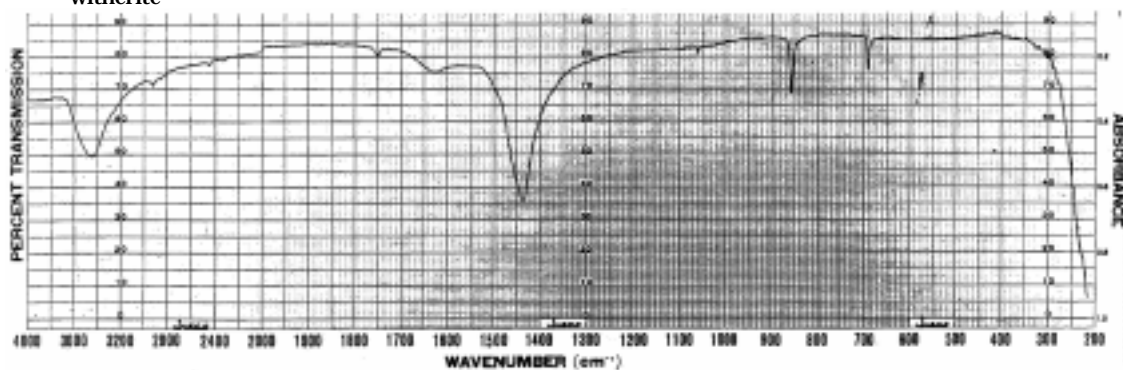


49 BaCO_3 炭酸バリウム

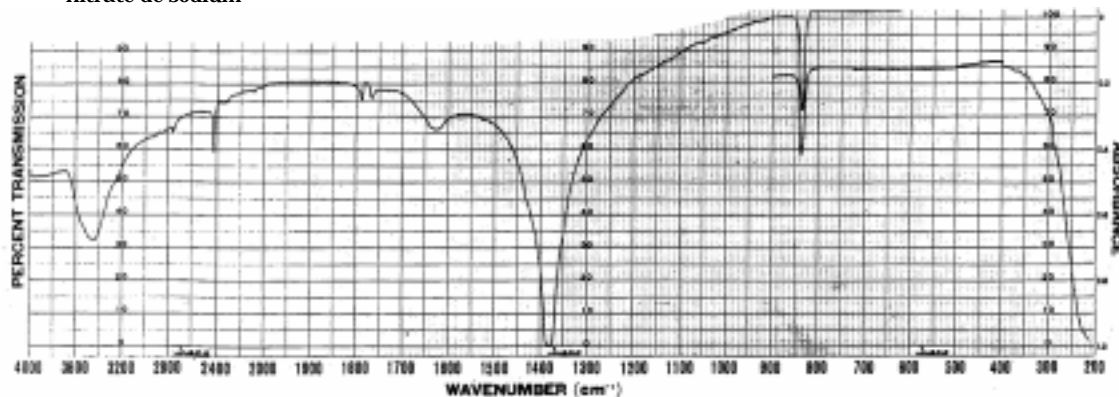
barium carbonate
Bariumcarbonat
carbonate de baryum

50 BaCO_3 (natural) 毒重石

witherite
Witherit
withérite

51 NaNO_3 硝酸ナトリウム

sodium nitrate
Natrium nitrat
nitrate de sodium

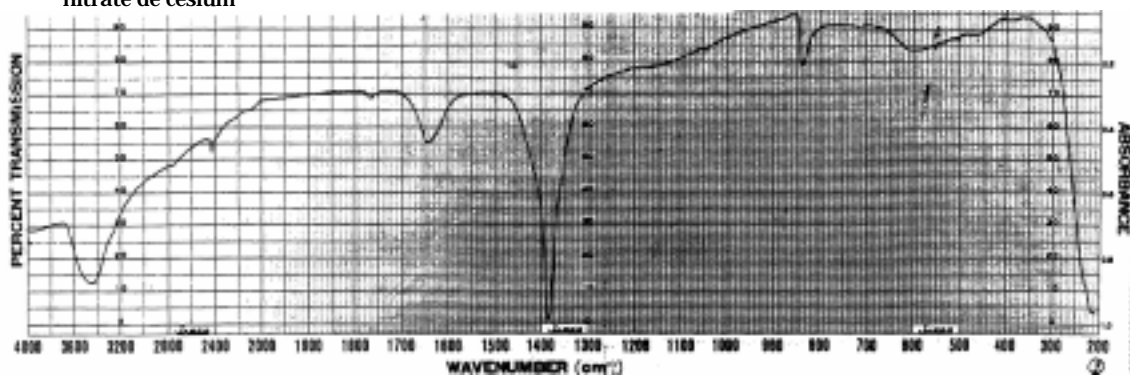


52 CsNO_3 硝酸セシウム

caesium nitrate

Cäsiumnitrat

nitrate de césium

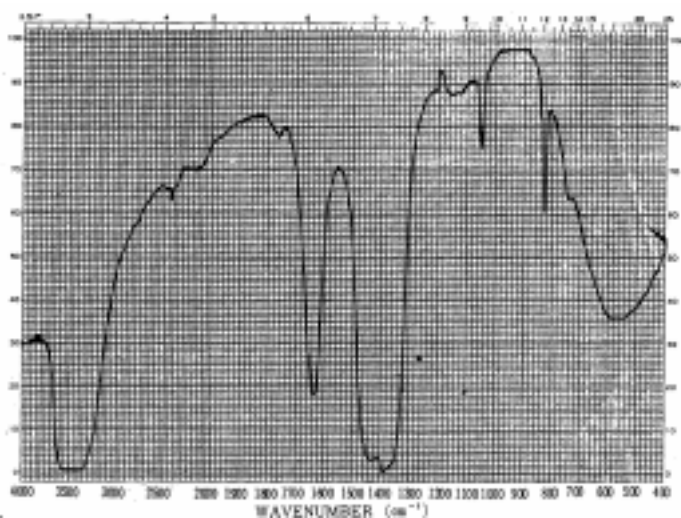
53 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

硝酸カルシウム

calcium nitrate

Calciumnitrat

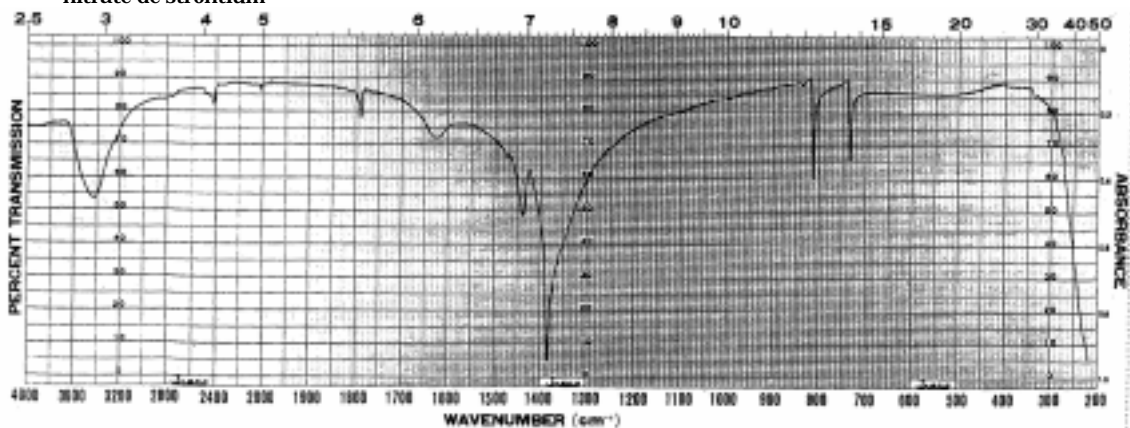
nitrate de calcium

54 $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 硝酸ストロンチウム

strontium nitrate

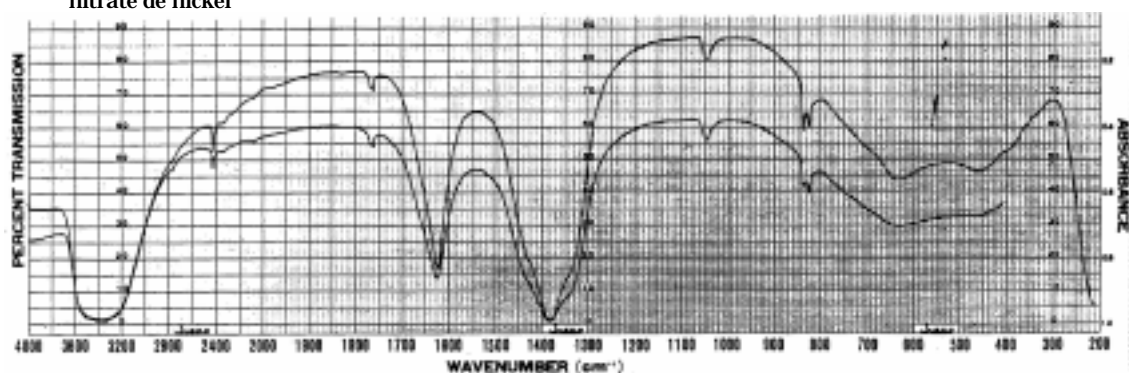
Strontiumnitrat

nitrate de strontium

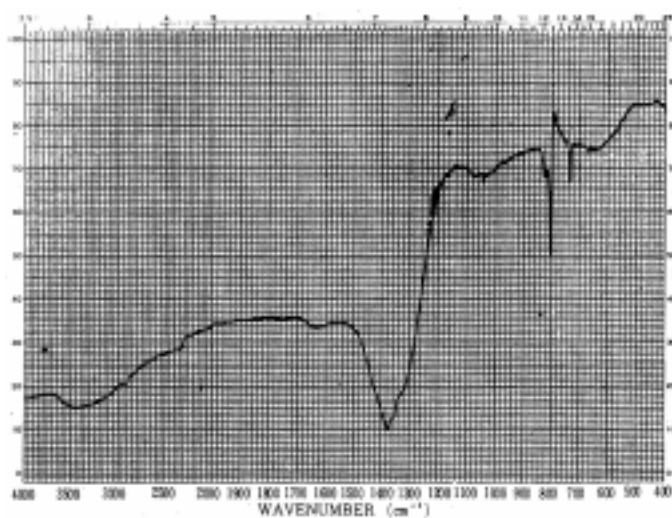


55 $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 硝酸ニッケル

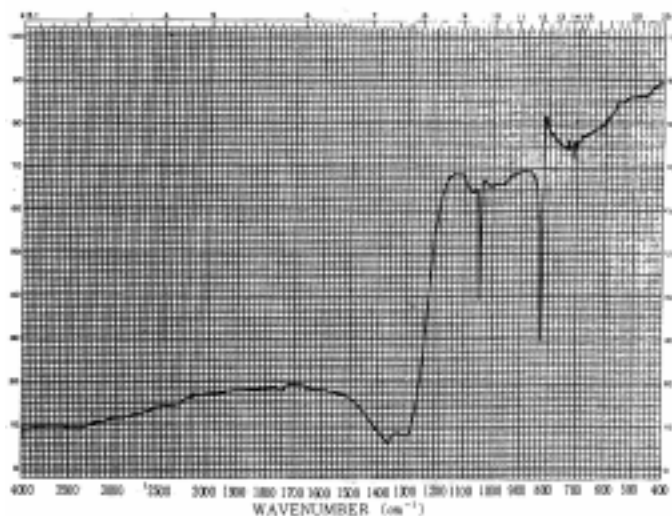
nickel nitrate
Nickelnitrat
nitrate de nickel

56 AgNO_3 硝酸銀 AgCl pellet

silver nitrate
Silberniträt
nitrate d'argent

57 TlNO_3 硝酸タリウム TlCl pellet

thallium nitrate
Thalliumnitrat
nitrate de thallium

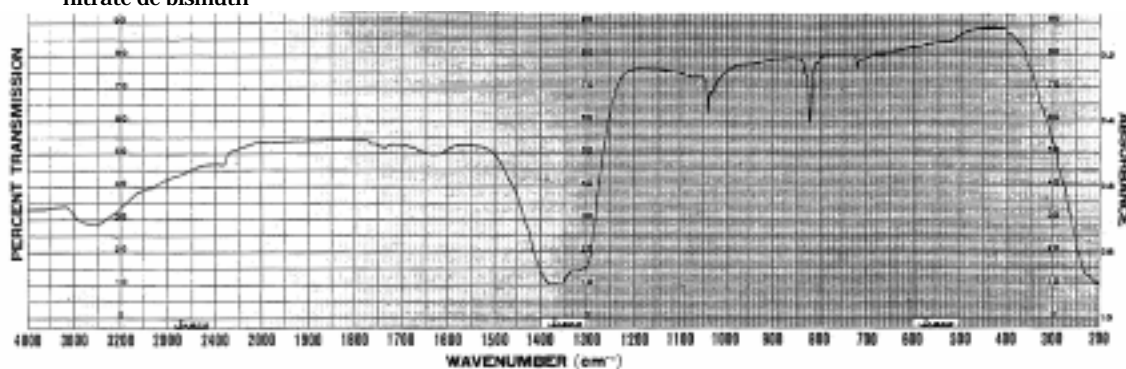


58 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 硝酸ビスマス() TiCl pellet

bismuth () nitrate

Wismut () nitrat

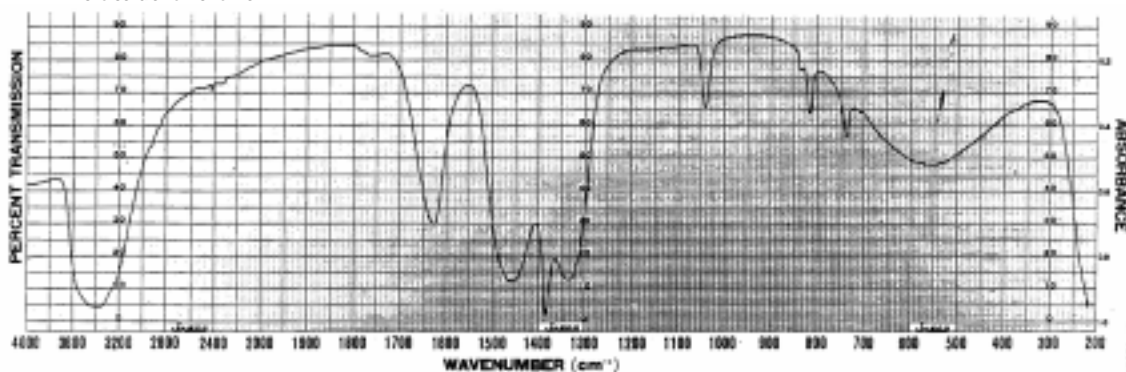
nitrate de bismuth -

59 $\text{La}(\text{NO}_3)_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 硝酸ランタン

lanthanum nitrate

Lanthannitrat

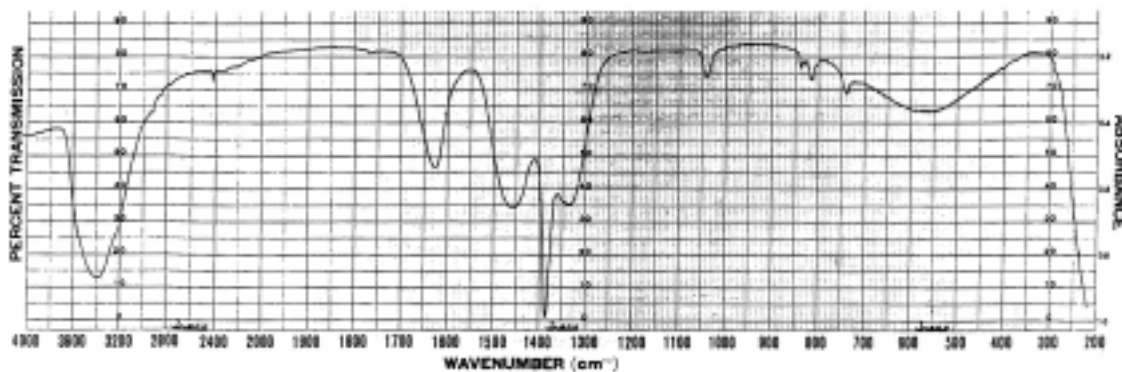
nitrate de lanthane

60 $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 硝酸セリウム()

cerium () nitrate

Cer () nitrate

Nitrate de cérium -

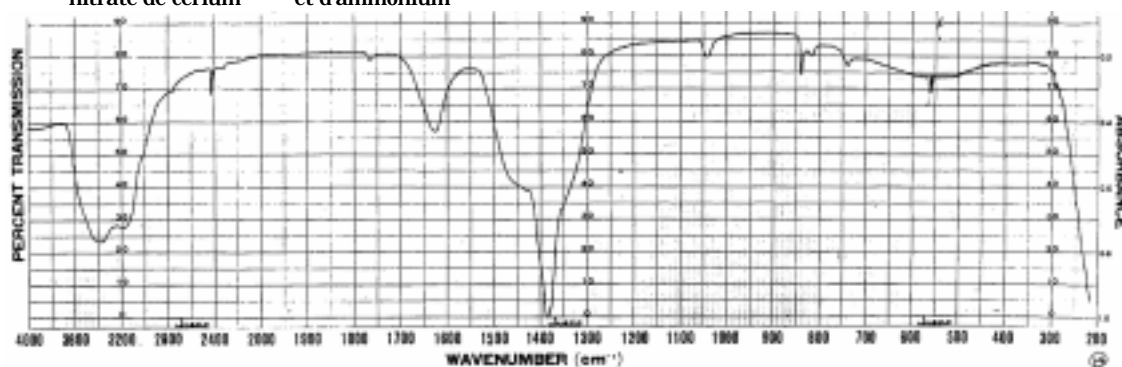


61 $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4 \cdot 2(\text{NH}_4\text{NO}_3) \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 硝酸セリウム()アンモニウム

cerium () ammonium nitrate

Cer () ammoniumnitrat

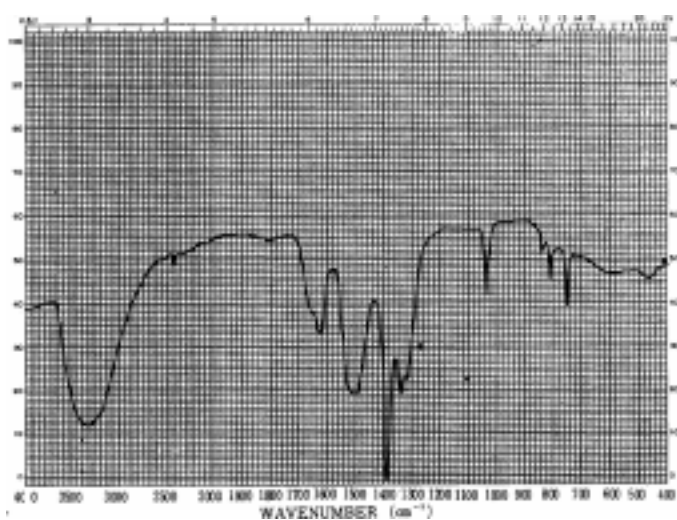
nitrate de cérium - et d'ammonium

62 $\text{Th}(\text{NO}_3)_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 硝酸トリウム

thorium nitrate

Thoriumnitrat

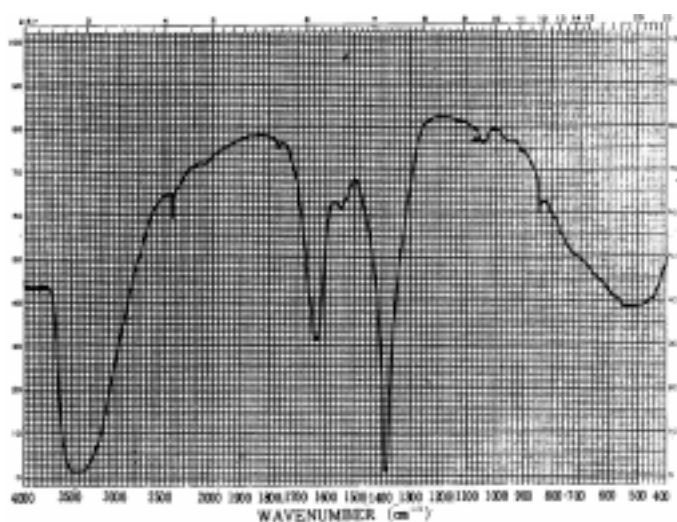
nitrate de thorium

63 $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 硝酸ジルコニル

zirconyl nitrate

Zirkonoxynitrat

nitrante de zirconyle

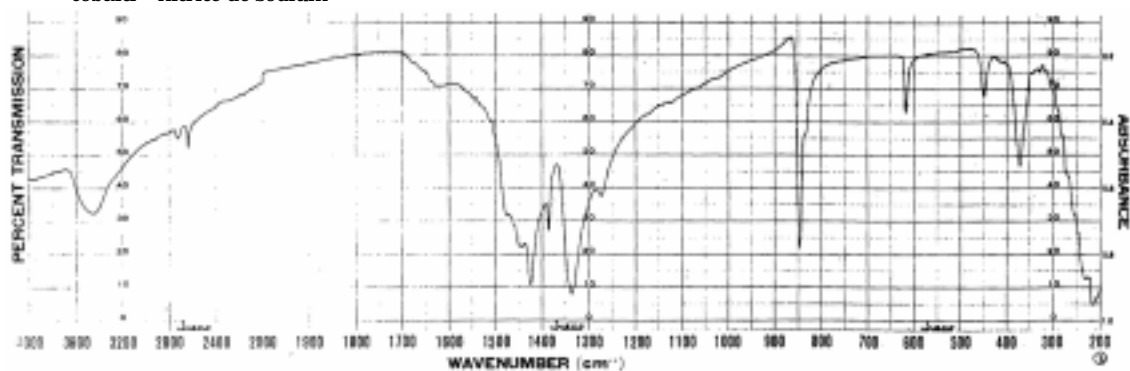


64 $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$ コバルチ亜硝酸ナトリウム

sodium cobaltinitrite

Kobaltnatriumnitrit

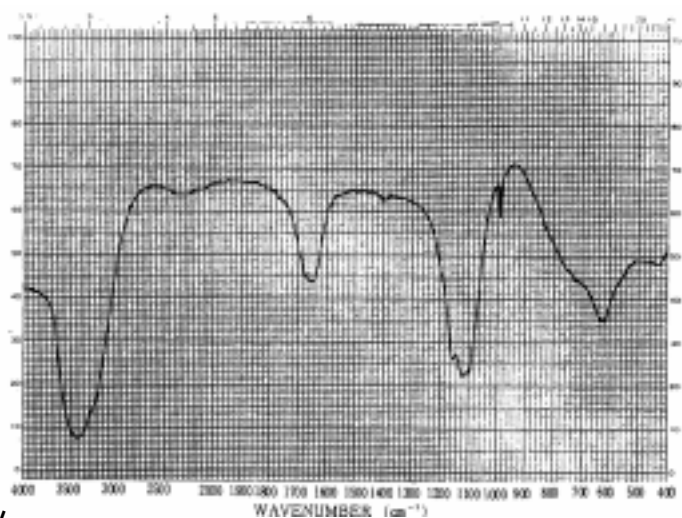
cobalti - nitrite de sodium

65 KHSO_4 硫酸水素カリウム

potassium hydrogènesulfate

Kaliumhydrogensulfat

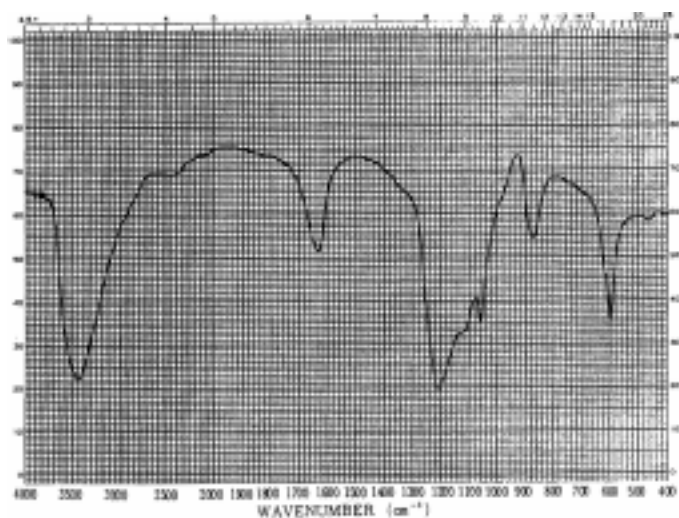
hydrogenosulfate de potassium

66 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硫酸マグネシウム

magnesium sulfate

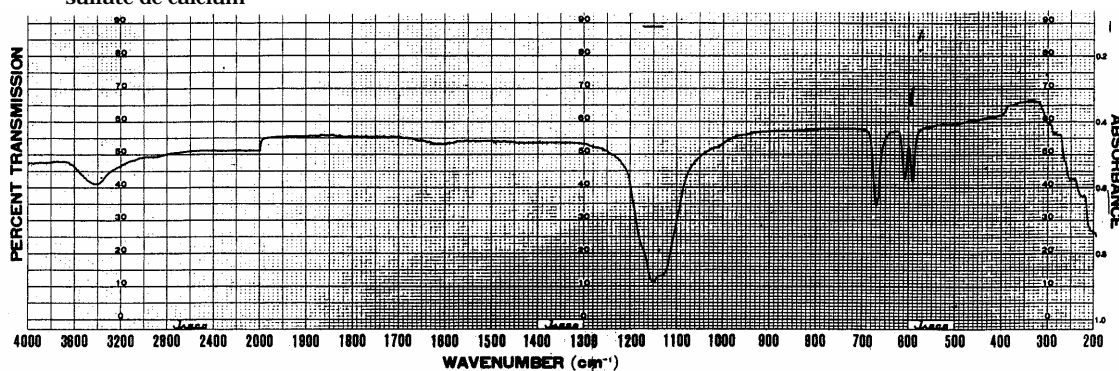
Magnesiumsulfat

sulfate de magnésium

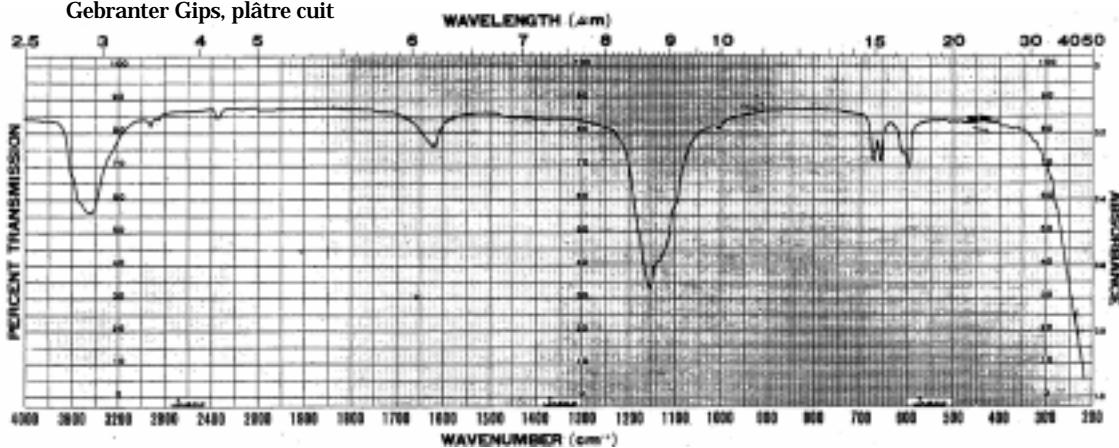


67 CaSO_4 硫酸カルシウム

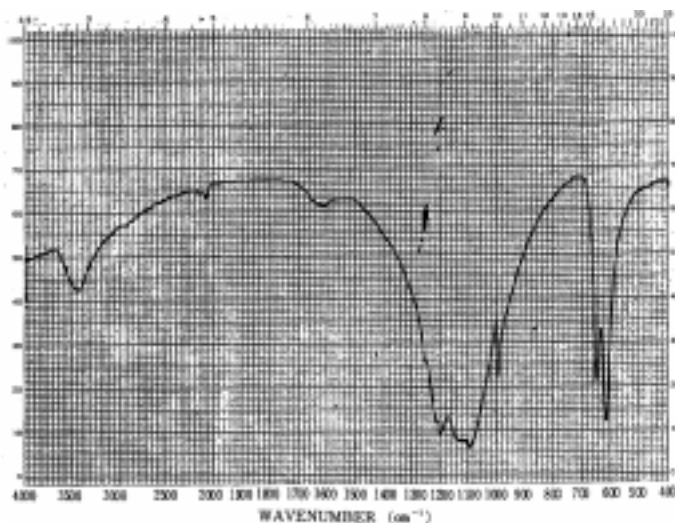
calcium sulfate
Calciumsulfat
sulfate de calcium

68 $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ 焼石こう

calcined gypsum
Gebrannter Gips, plâtre cuit

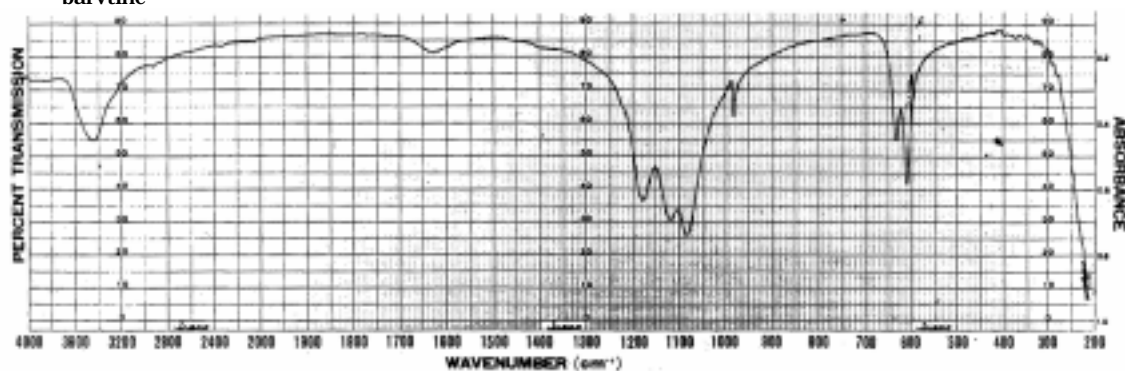
69 SrSO_4 硫酸 ストロンチウム

strontium sulfate
Strontiumsulfat
sulfate de strontium

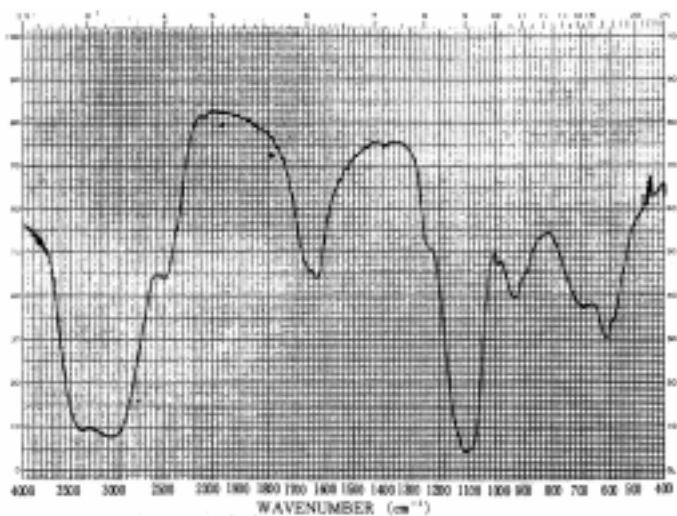


70 $\text{BaSO}_4(\text{natural})$ 重晶石

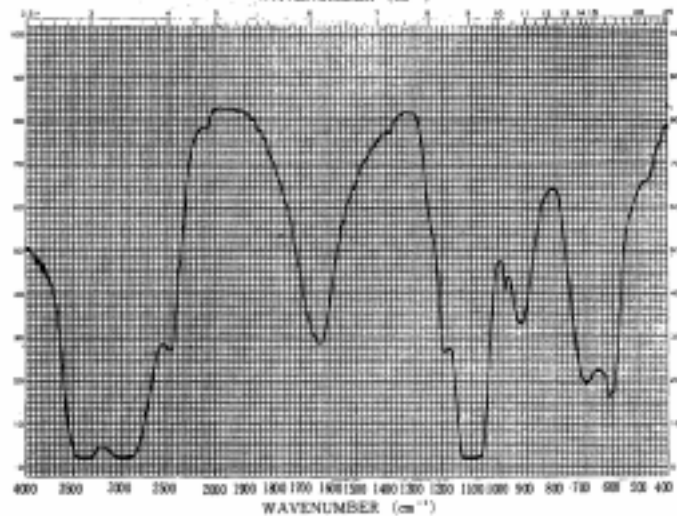
barytes
Baryt
barvtine

71 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16 \sim 18\text{H}_2\text{O}$

硫酸アルミニウム
aluminium sulfate
Aluminiumsulfat
Sulfated' aluminium

72 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

硫酸カリウムアルミニウム
potassium aluminium sulfate
Kaliumaluminiumsulfat
sulfate d'aluminium et de potassium

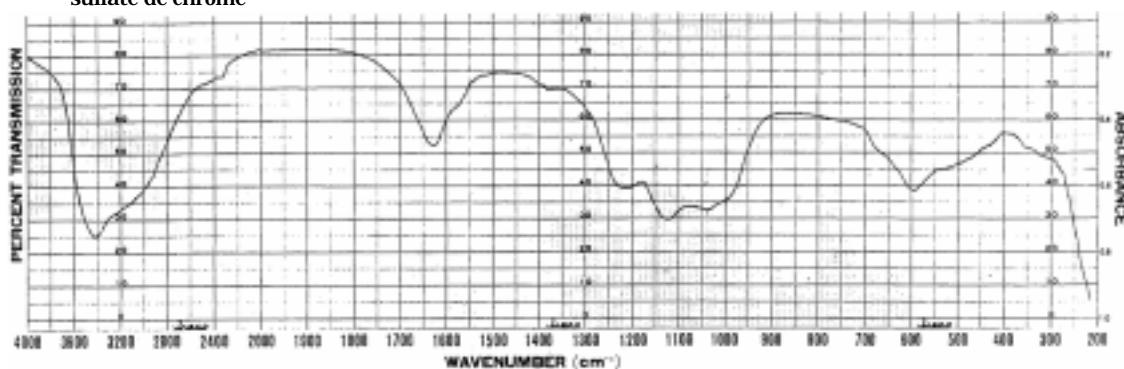


73 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 硫酸クロム()

chromium () sulfate

Chrom () sulfat

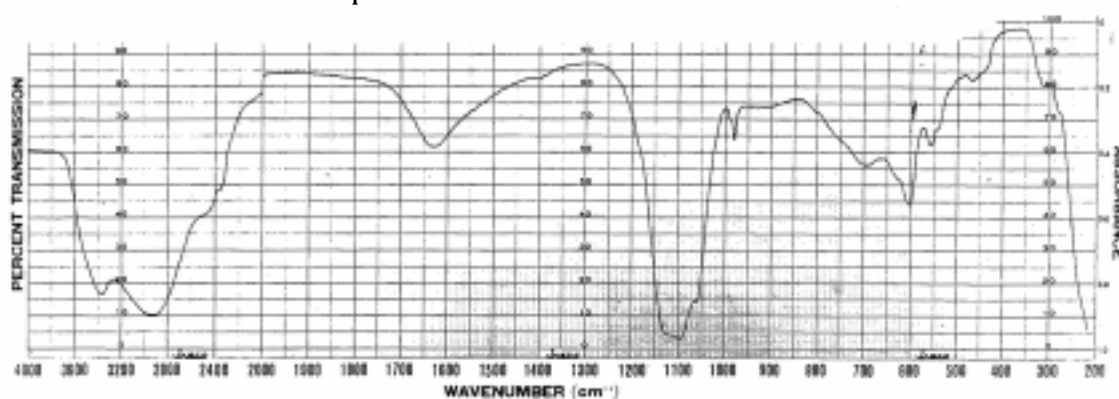
sulfate de chrome -

74 $\text{KCr}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 硫酸クロムカリウム

potassium chromium () sulfate

Kaliumchrom () sulfat

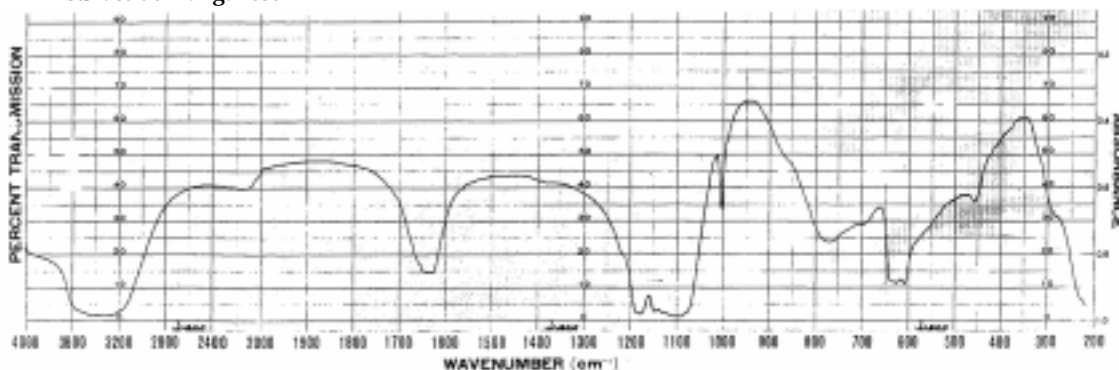
sulfate de chrome - et de potassium

75 $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硫酸マンガン

manganese () sulfate

Mangan () sulfat

sulfate de manganèse -

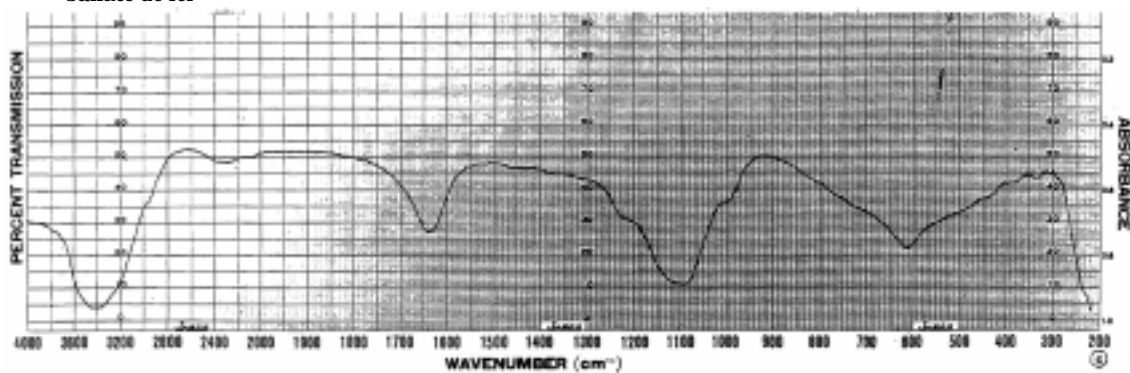


76 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硫酸第一鉄

iron () sulfate

Eisen () sulfat

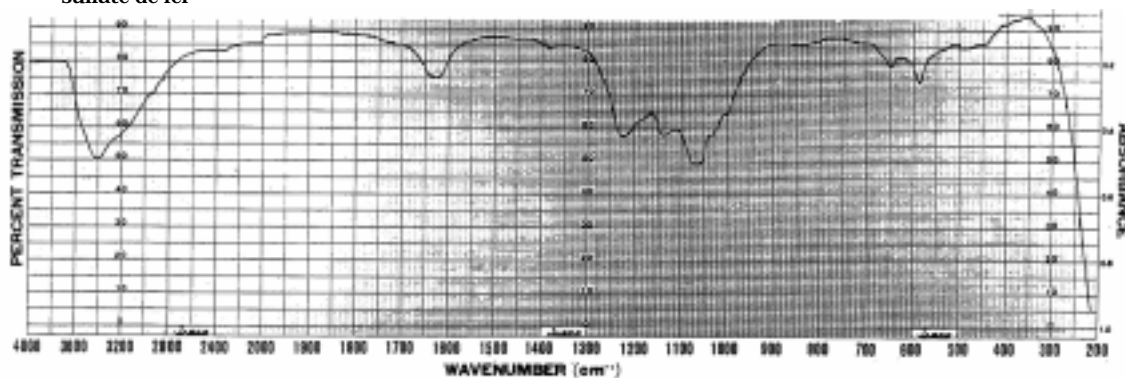
sulfate de fer -

77 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 硫酸第二鉄

iron() sulfate

Eisen() sulfat

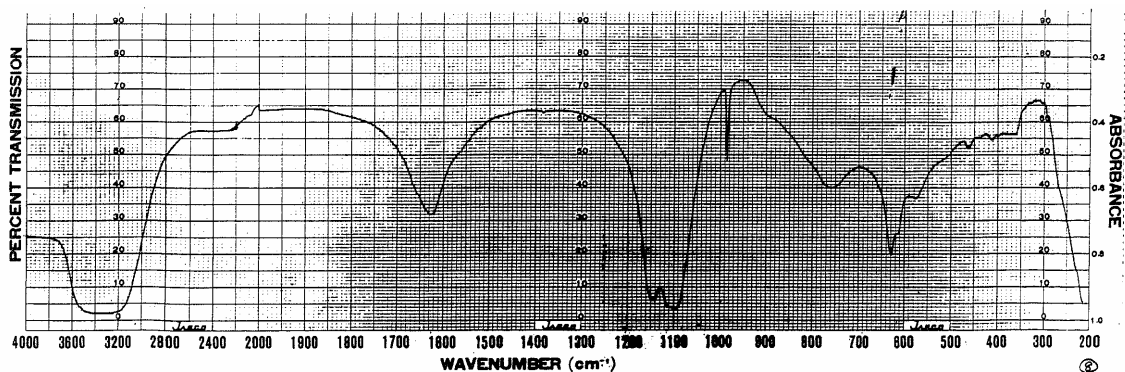
sulfate de fer -

78 $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 硫酸ニッケル

nickel () sulfate

Nickel () sulfat

sulfate de nikel -



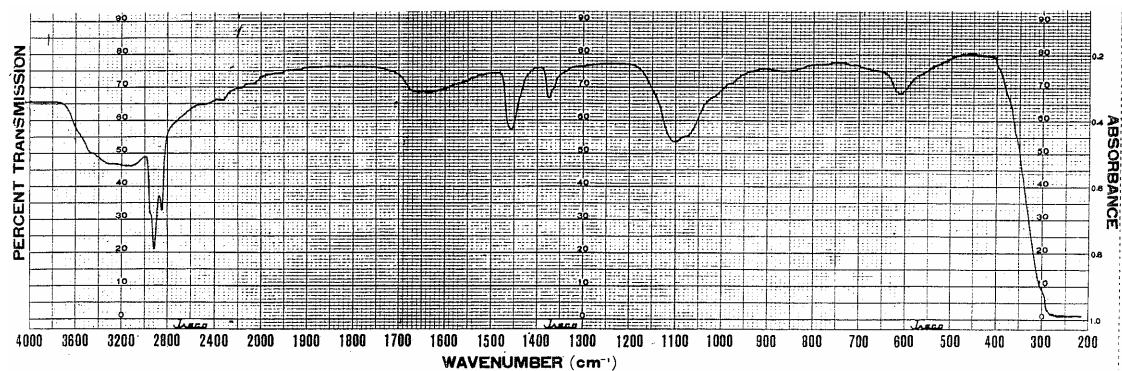
79 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 硫酸銅

copper () sulfate

Kupfer () sulfat

sulfate de cuivre -

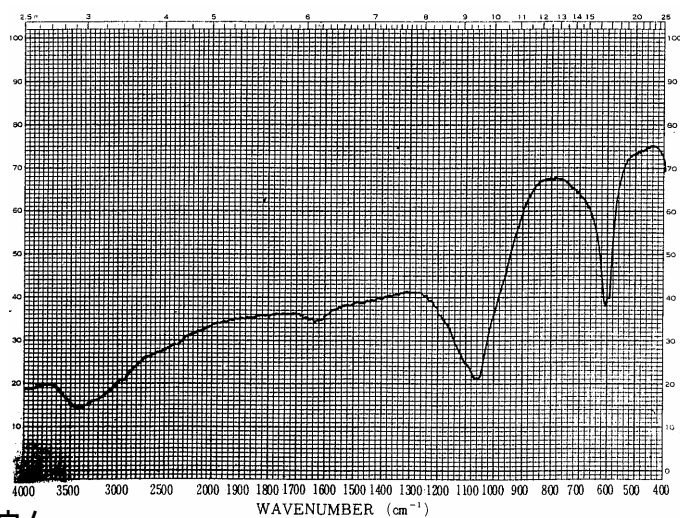
Nujoll mull AgClplate

80 Ag_2SO_4 硫酸銀

silver sulfate

Silbersulfat

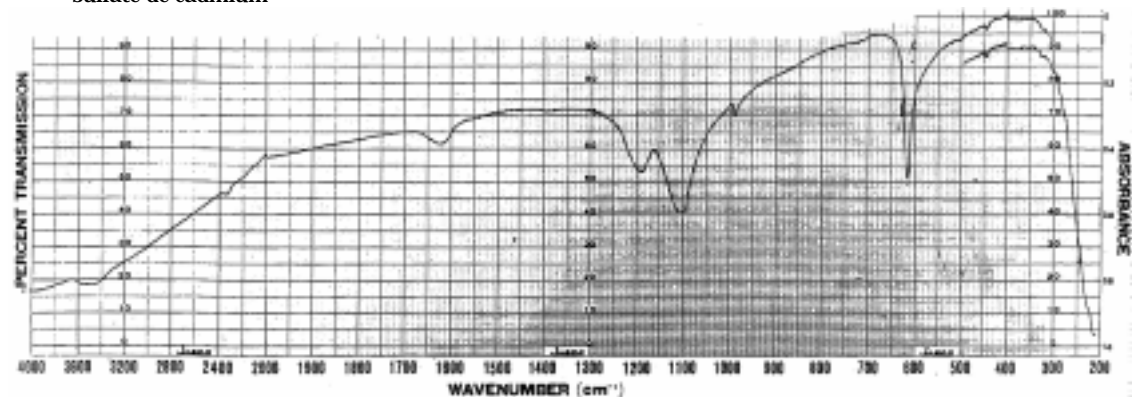
sulfate d'argent

81 $\text{CdSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 硫酸カドミウム

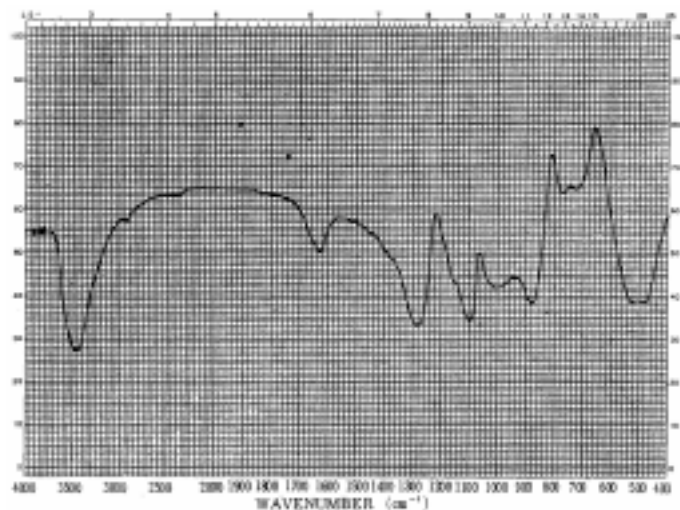
cadmium sulfate

Cadmiumsulfat

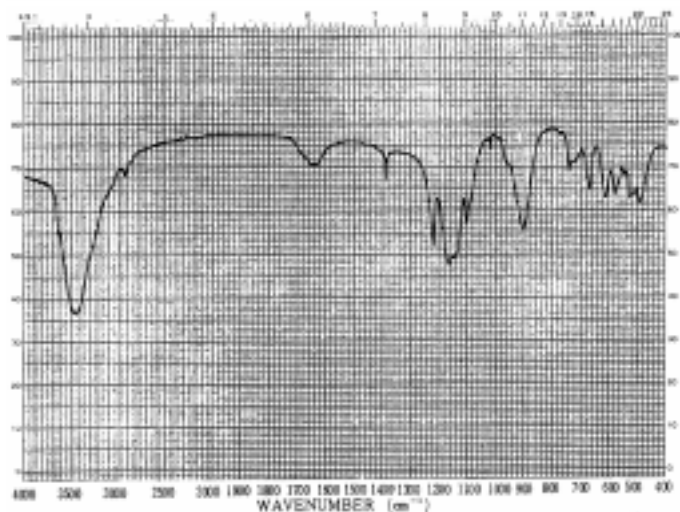
sulfate de cadmium



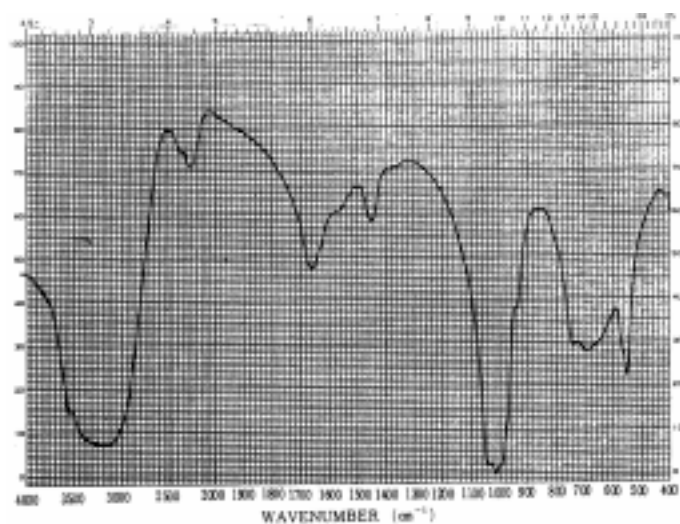
- 82 $(\text{NaPO}_3)_6$
 ヘキサメタリン酸ナトリウム
 sodium hexametaphosphate
 Natriumhexametephosphat
 hexametaphosphate de sodium



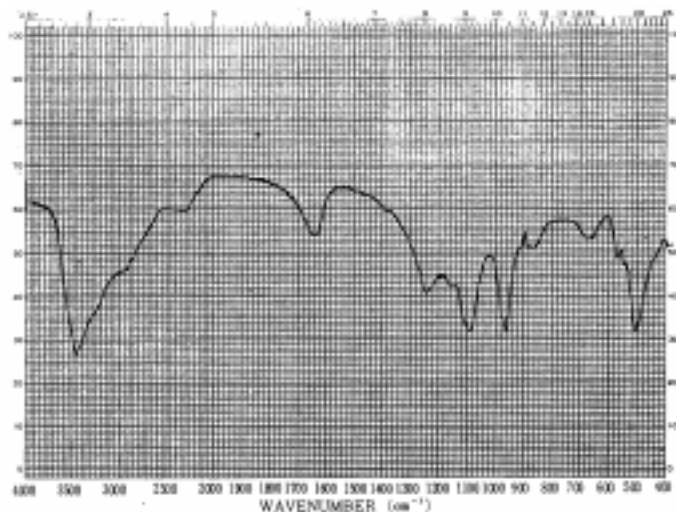
- 83 $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$
 トリポリリン酸ナトリウム
 sodium triphosphate
 Natriumtriphosphat
 triphosphate de sodium



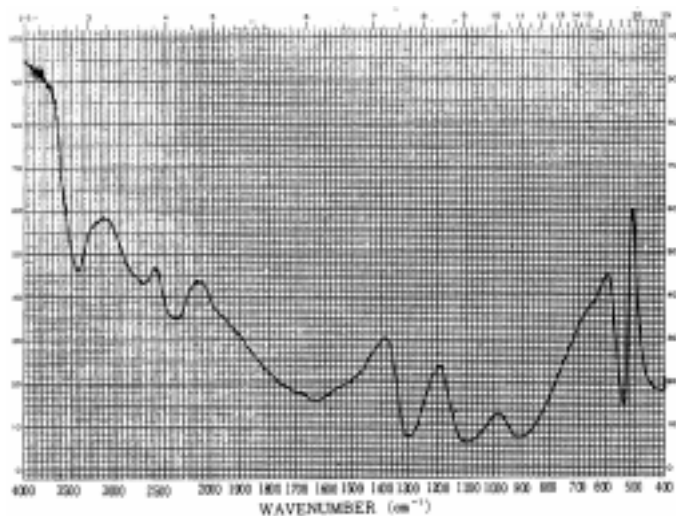
- 84 $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
 リン酸ナトリウム
 sodium phosphate
 Natrium phosphat
 phosphate de sodium



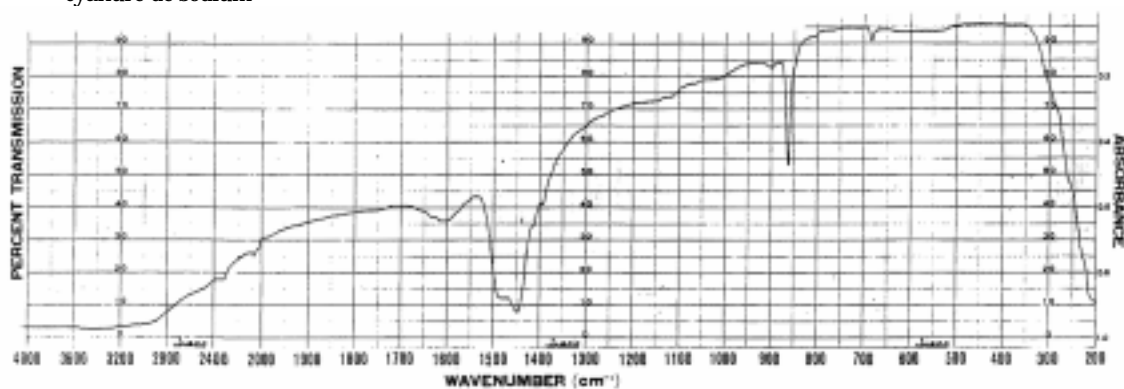
- 85 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 リン酸二水素カルシウム
 calcium dihydrogenephosphate
 Calciumdihydrogenphosphat
 phosphate de calcium dihydrogéné



- 86 KH_2PO_4
 リン酸二水素カリウム
 potassium dihydrogenephosphate
 Kaliumdihydrogenphosphat
 phosphate de potassium dihydrogéné



- 87 NaCN シアン化ナトリウム
 sodium cyanide
 Natriumcyanid
 cyanure de sodium

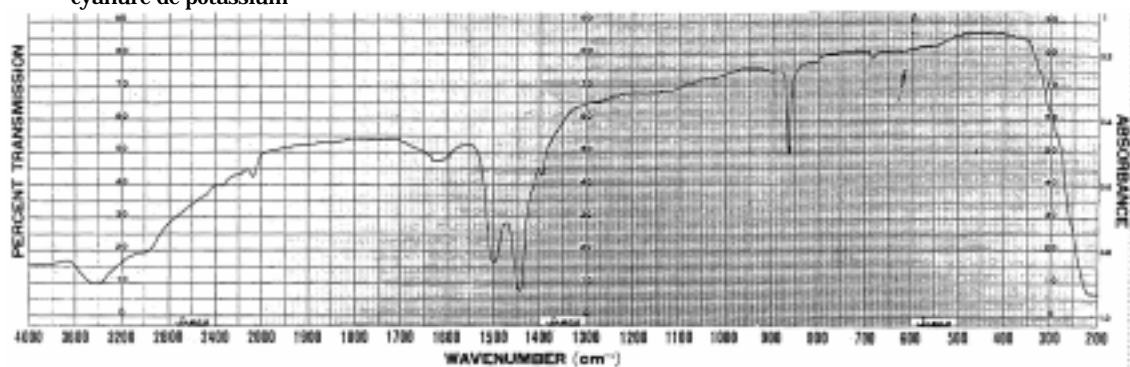


88 KCN シアン化カリウム

potassium cyanide

Kaliumcyanid

cyanure de potassium

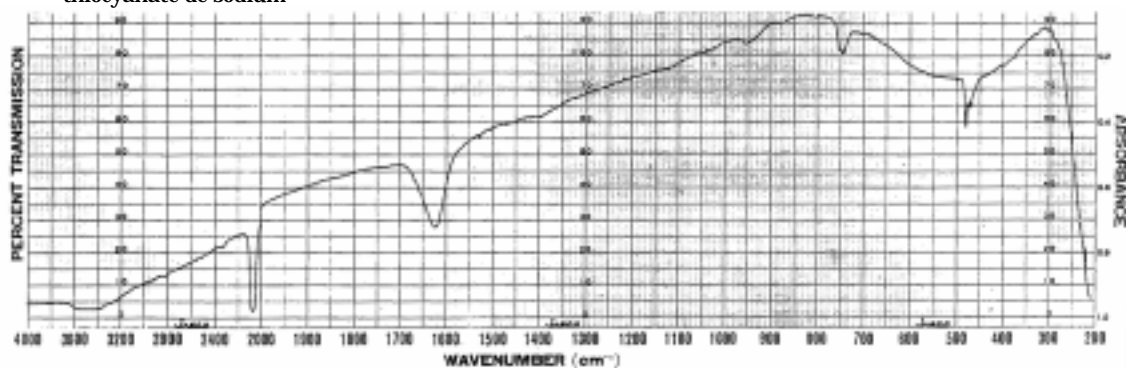


89 NaSCN チオシアン酸ナトリウム

sodium thiocyanate

Natriumthiocyanat

thiocyanate de sodium

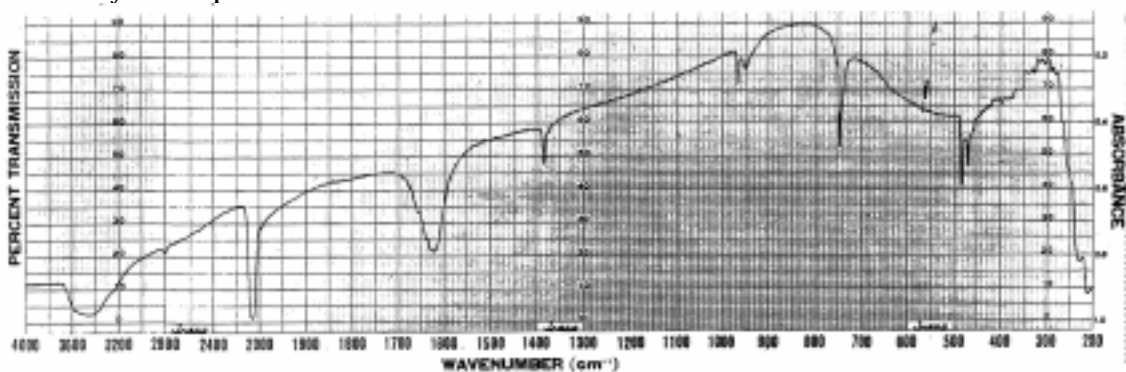


90 KSCN チオシアン酸カリウム

potassium thiocyanate

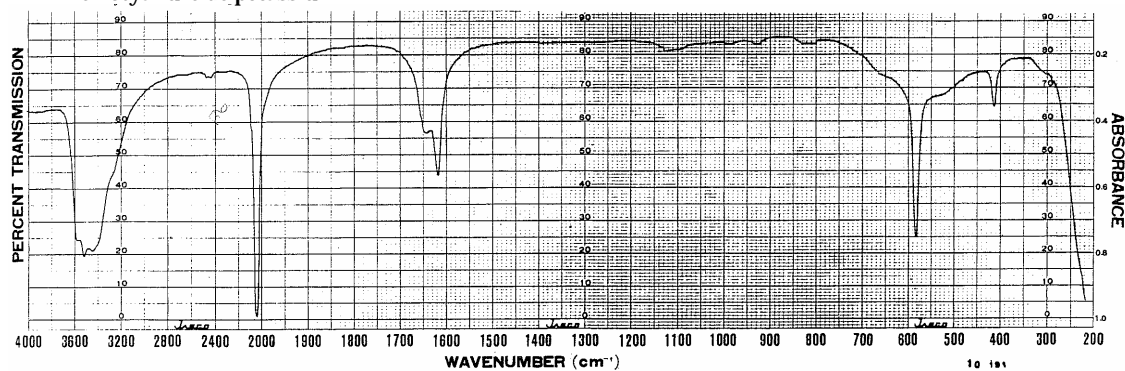
Kaliumthiocyanat

thiocyanate de potassium

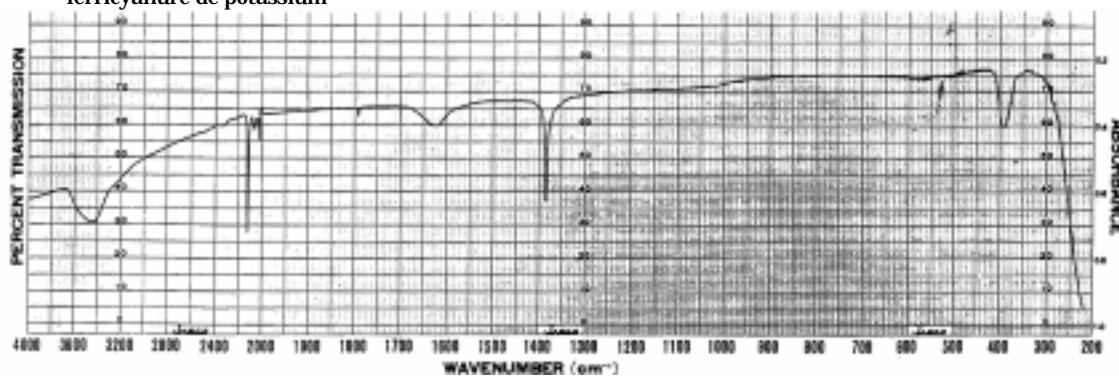


91 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ フェロシアン化カリウム

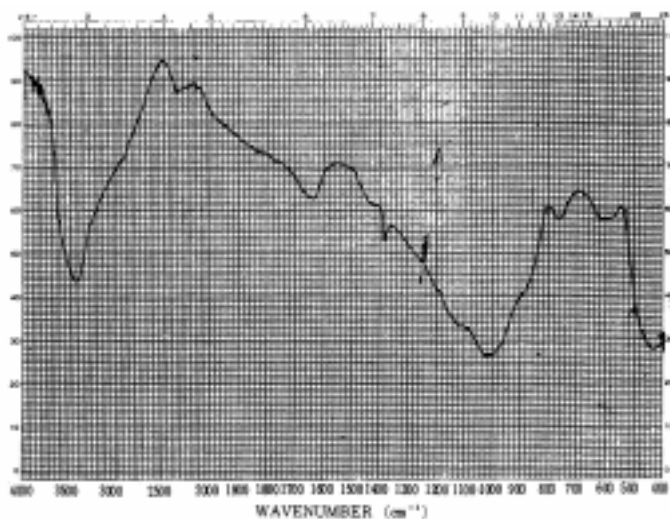
potassium ferrocyanide
Kaliumferrocyanid
ferrocyanure de potassium

92 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ フェリシアン化カリウム

potassium ferricyanide
Kaliumferricyanid
ferricyanure de potassium

93 Na_2SiO_3 ケイ酸ナトリウム

sodium silicate
Natriumsilicat
silicate de sodium

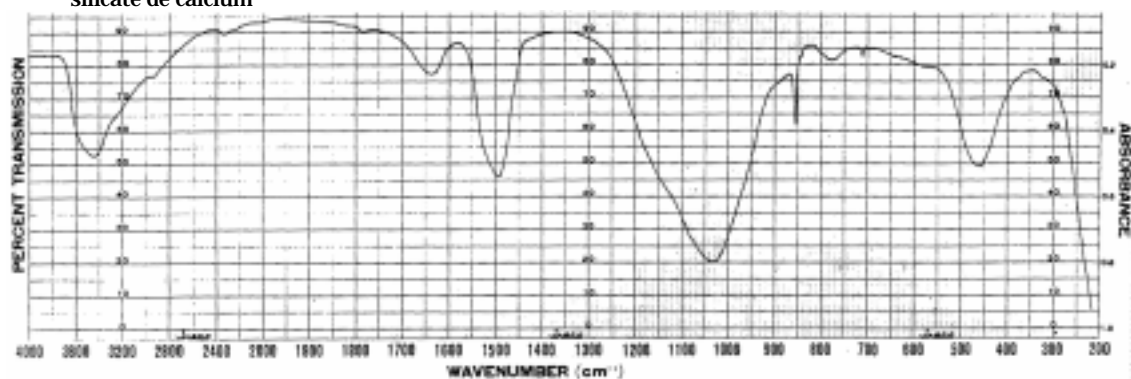


94 CaSiO_3 ケイ酸カルシウム

calcium silicate

Calciumsilicat

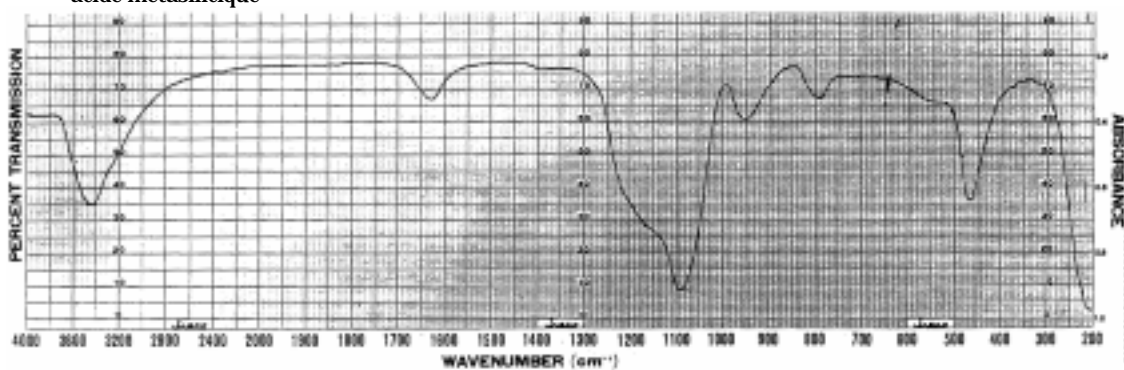
silicate de calcium

95 H_2SiO_3 メタケイ酸

metasilicic acid

Metakiselsäure

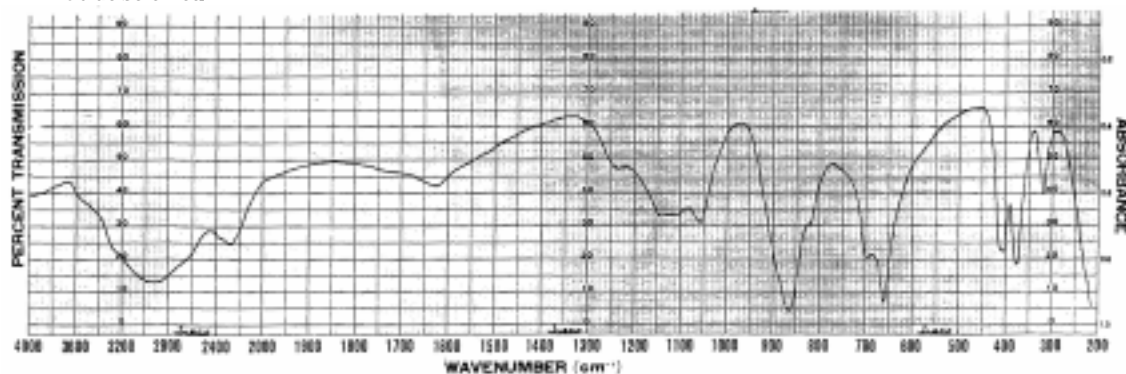
acide metasilicique

96 H_2SeO_3 亜セレン酸

selenious acid

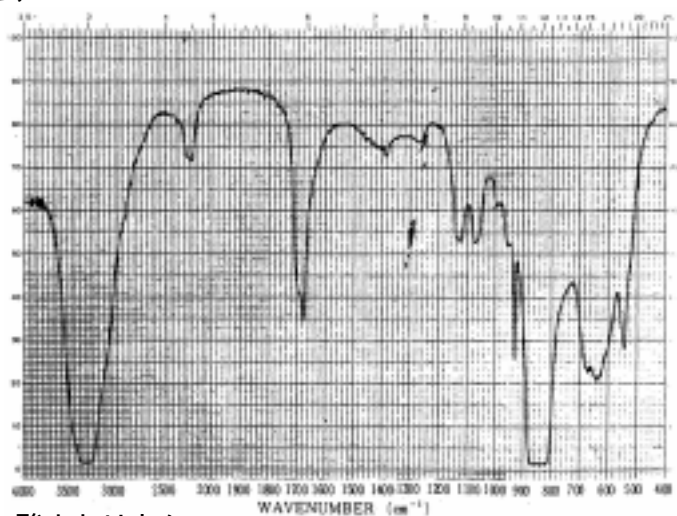
selenige Säure

acide sélénieux

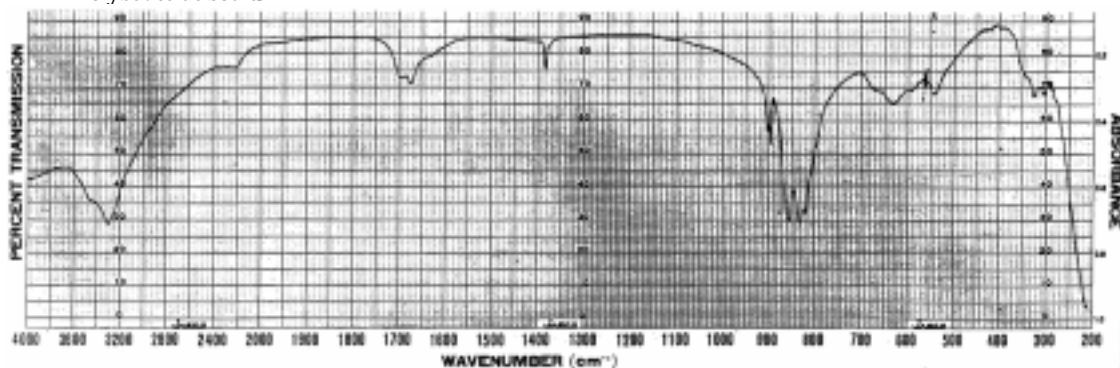


97 NaBiO_3 ビスマス酸ナトリウム

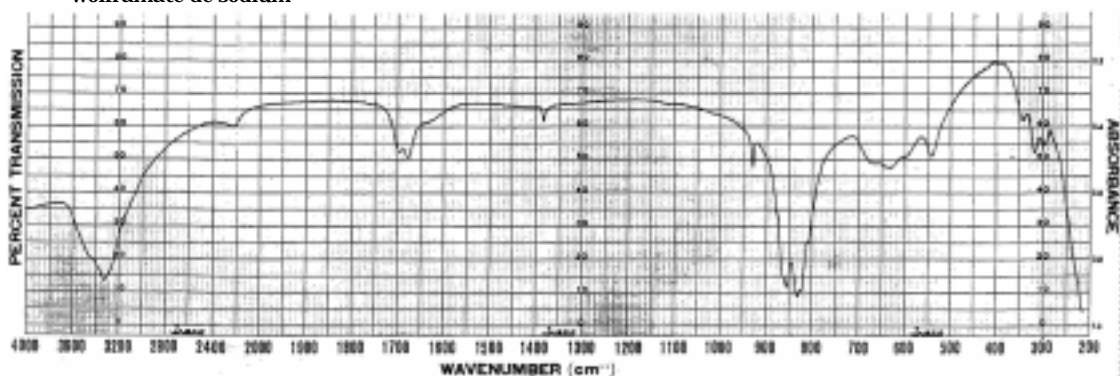
sodium bismuthate
Natriumbismutat
bismuthate de sodium

98 $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ モリブデン酸ナトリウム

sodium molybdate
natriummolybdat
molybdate de sodium

99 $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ タングステン酸ナトリウム

sodium tungstate (sodium wolframate)
Natriumwolframat
wolframate de sodium

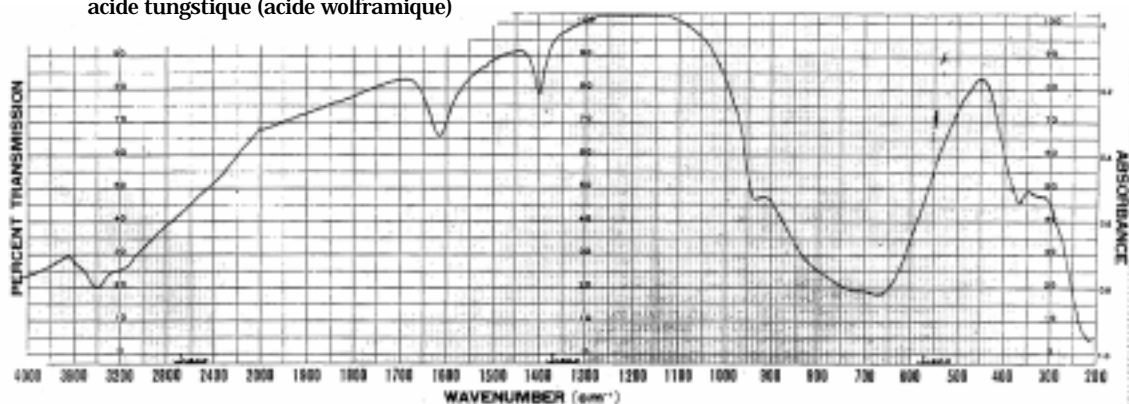


100 H_2WO_4 タングステン酸

tungstic acid (wolframic acid)

Wolframsäure

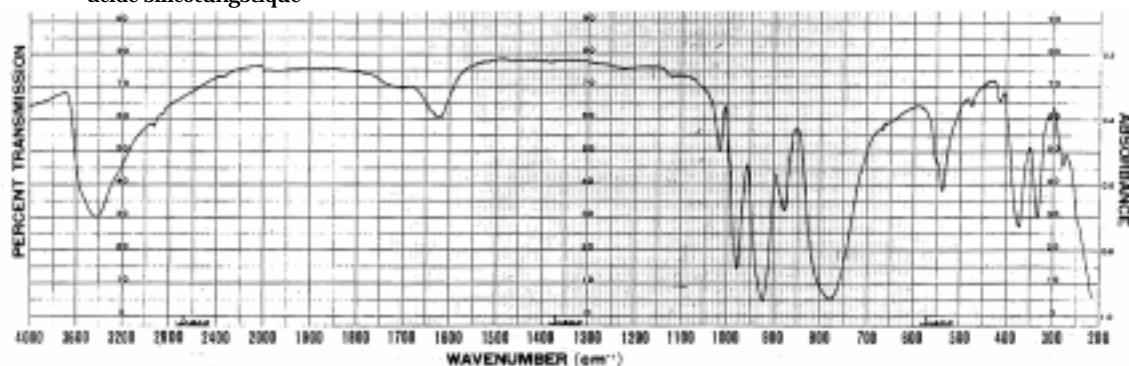
acide tungstique (acide wolframique)

101 $\text{SiO}_2 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot 26\text{H}_2\text{O}$ ケイタンゲステン酸

silicotungstic acid

Silicowolframsäure

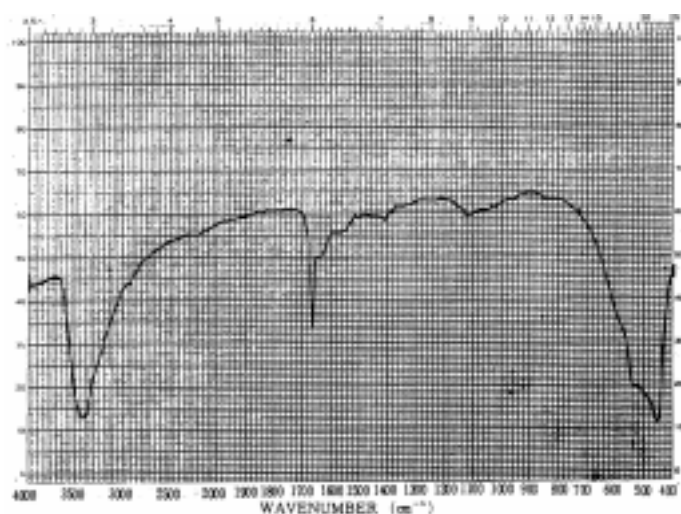
acide silicotungstique

102 $2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 \cdot 12\text{WO}_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ リンタンゲステン酸ナトリウム

sodium phosphowolframate

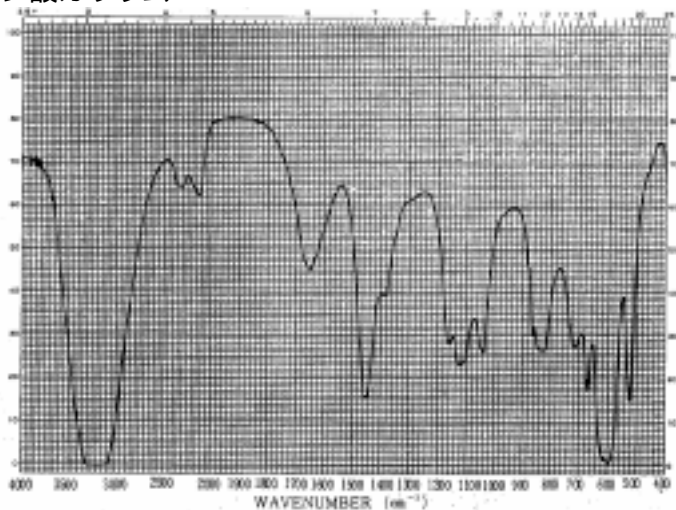
Natriumphosphowolframat

phosphowolframate de sodium

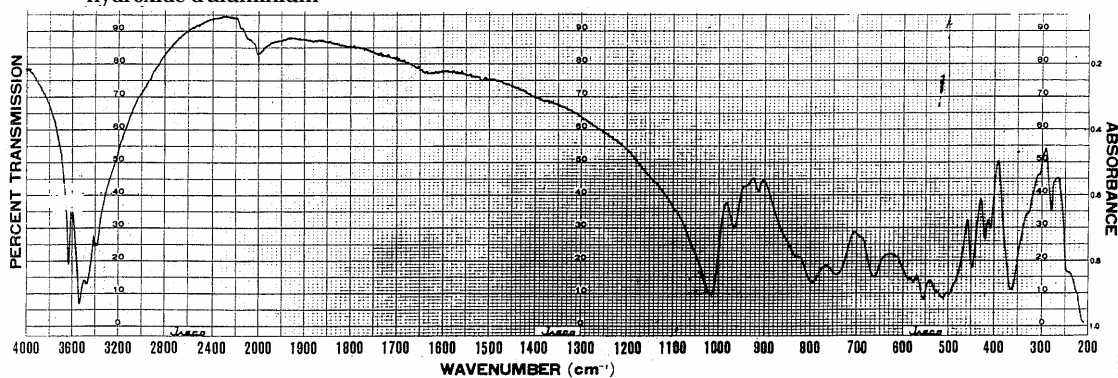


103 $K_2H_2Sb_2O_7 \cdot 4H_2O$ アンチモン酸カリウム

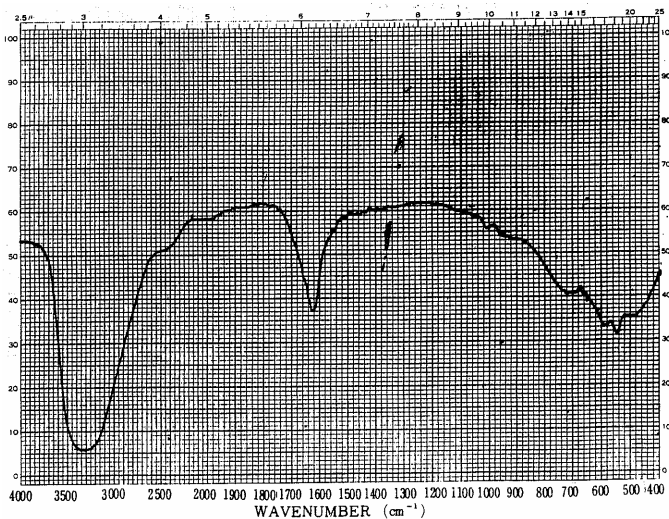
potassium antimonate
Kaliumantimonat
antimoniate de potassium

104 $Al(OH)_3$ 水酸化アルミニウム

aluminium hydroxide
Aluminiumhydroxid
hydroxide d'aluminium

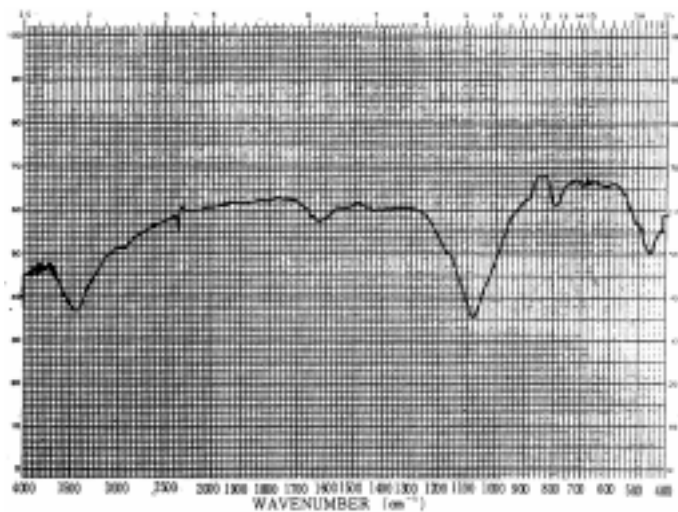
105 $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ 塩化ジルコニル

zirconyl chloride
Zirconoxychlorid
chlorure de zirconyle



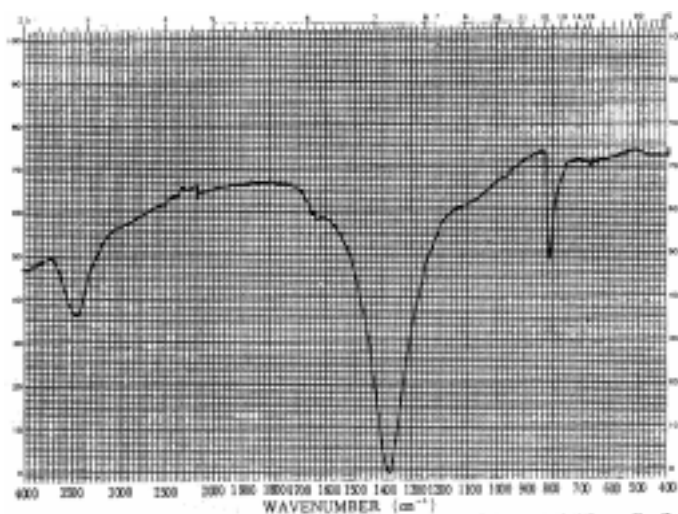
106 B₄C 炭化ホウ素

boron carbide
Borcarbid
carbure de bore

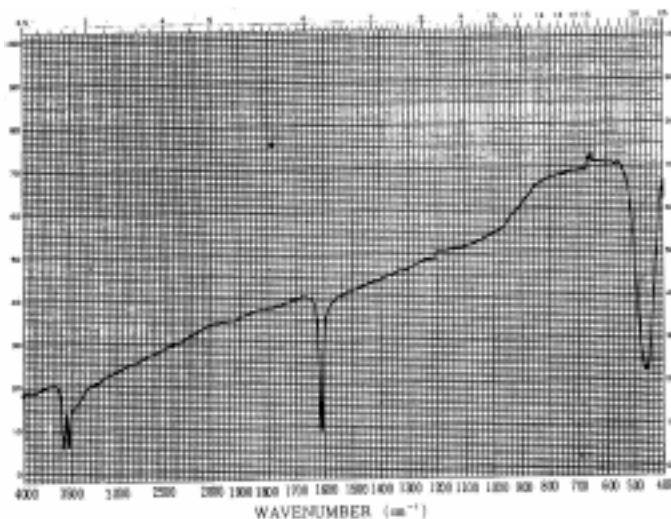


107 BN チッ化ホウ素

boron nitride
Bornitrid
nitrure de bore

108 HgCl₂ 塩化水銀()

mercury () chloride
Quecksilber () chlorid
chlorure de mercure -



109 $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3(87:7:2)$ ケイソウ土

diatomaceous earth

Kieselgur

terre à diatomées

