

Nou procediment pera disgregar la cromita y pera determinar el ferro a l'estat ferrós

La cromita, ferrocromat o siderocrom $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{FeO}$ es un mineral essencialment format per protòxid de ferro y sesquióxid de crom.

Una part del Cr_2O_3 , pot esser reemplaçada per l'alúmina, y la magnesia pot substituir una part de ferro ferrós, $(\text{FeMg})(\text{CrAl})_2\text{O}_4$.

Moltes vegades se troben barrejats ab aquest mineral petites quantitats de silicats, calci, òxid de manganès, níquel, àcid titànich, etc.

Les quantitats en que aquests elements entren o poden entrar en la composició de la cromita son: FeO 18—39 %; MgO 0—18 %; Cr_2O_3 42—64 %; Al_2O_3 0—13 %; SiO 0—11 %.

Además de l'alúmina, pot substituir a una part de sesquióxid de crom, el ferro ferrich o sesquióxid de ferro; per això al procedir a l'anàlisi es necessari determinar les dugues quantitats pera poder calcular els resultats ab certesa.

La cromita es insoluble en els àcids (encara que siguin concentrats) y en l'aigua regia.

Pera atacar-la es precis disgregar-la, encara que no es un silicat, ni apertany a la familia d'aquets. En els tractats de química analítica se descriu el seu anàlisi a continuació del d'aquets altres minerals ab els que presenta grans analogies.

La cromita es un dels minerals més difícils de disgregar y son molts els químichs que s'han ocupat d'aquesta qüestió, donant *Fresenius*, que es una de les obres d'anàlisi que'n parla extensament (trad. francesa, pàg. 872) nota d'uns 19 treballs dels més importants. L'*Untersuchungsmethoden* de Lunge y Berl, p. 497, 1910, Berlin, també'n parla extensament.

Aquí sols indicaré breument els procediments més usats per disoldre el ferrocromat.

Mètode de *Kayser* (1): se barreja 0'5 gr. de mineral en pols ab 2 gr. de CO_3Na_2 anhidrit y 3 gr. $\text{Ca}(\text{OH})_2$. S'escalfa al soplet en un gresol de platí obert, durant una hora y remenant de tant en tant. La massa resultant se disol en H_2O . Si l'operació ha sigut ben feta, la part insoluble que queda no deu contenir gens de crom.

Mètode de *Genth y Hunt* (2). Se fon en un gresol de platí, un xich gran, 0'5 de mineral ab 6 gr. de bisulfat de potassa, se calenta durant un quart d'hora a la temperatura de fusió del bisulfat, després s'augmenta la flama de manera que'l fons del gresol comensi a vermellejar, deixantla en aquest estat un altre quart d'hora; el nivell del bisulfat deu arribar a mitg gresol solament. Després se calenta fortament pera expulsar tot al SO_3 , y pera descomposar parcialment el $(\text{SO}_4)_3\text{Fe}_2$ y'l $(\text{SO}_4)_3\text{Cr}_2$ y s'afegeixen 3 grams de CO_3Na_2 pur, se calenta a fusió y s'afegeixen 3 gr. de NO_3K poch a poch durant una hora y mantenint el gresol lleugerament vermell, y per fi se calenta al vermell viu durant un quart d'hora.

Mètode de *Dittmar* (3). Se fon en dugues parts de vidre de bòrax ab tres parts de carbonat sòdich-potàssich; el producte de la fusió se guarda en recipients ben tancats. Pera disgregar la cromita se fonen en un gresol de platí 0'5 de mineral y 6 gr. del font citat; se calenta al roig viu fins que tot el mineral s'hagi disolt, remenant de tant en tant ab un fil de platí.

Cristòmanos (4) emplea'l mètode de *Peligot y Clouet* quelcom modificat: de 0'3 a 0'5 de ferrocromat ben pulverisat, se mescla ab 3 gr. de CO_3Na_2 pur y anhidrid en una càpsula de platí; se calenta al soplet durant dugues hores.

Si s'afegeixen 0'5 de nitrat de potassa poch a poch, s'activa moltíssim la disgregació, pero la càpsula es fortament atacada.

Mètode de *Blodget Britton*: se barreja lo més íntimament possible 0'5 gr. de mineral en pols molt fi ab 3 gr. de cals sodada y 1 gr. de clorat de potassa; se calenta al roig viu en un gresol de platí durant una hora y mitja. Si's calenta al soplet, en vint minuts està llesta la disgregació (Fels).

Ziegler (5) fon el mineral 0'5 ab 6 gr. de sosa càustica y 3 gr. de nitrat de potassa. La disgregació l'opera en gresol de plata.

Muller (6) disgrega ab peròxid de sosa y potassa càustica.

Jatar (7) disgrega en gresol de plata, ab NaOH y Na_2O_2 .

(1) *Zeitschr. f. analyt. chem.* XV, p. 187.

(2) *Chem. News*, números 137-32; *Sill. Am. Journ.* (2) V, 418; *Zeitschr. f. An. Chem.* I, p. 498.

(3) *Zeitschr. f. analyt. chem.* XVIII, p. 126.

(4) *Zeitschr. f. analyt. chem.* XVII, p. 249.

(5) *Dingl polyt Jour.* 274, p. 513.

(6) *Bull. Soc. Chim. F.* 5, p. 1133-1909.

(7) *J. Soc. Chim. Ind.* 27, p. 673.

A. van Linge (1) disgrega ab Na_2O_2 .

Duparc y Leuba (2) disgreguen el mineral finament pulverisat ab CO_3Na_2 anhidrid en un gresol de platí, tapat al comensament pera evitar pèrdues per projecció, y destapat més tard pera no entorpir l'acciò oxidant de l'aire; s'agita de temps en temps. S'ha de calentar durant cinch a set hores ab un bon bech Teclu y pera acabar la disgregació, durant una hora aproximadament al soplet. La disgregació està acabada quan se veu la fusió tranquila, es dir, que ja no hi ha més desprendiment de CO_2 .

Bunsen opera ab 0'5 de mineral y 6 a 8 gr. de CO_3Na_2 a la barreja, y afegeix 0'2 d'àcid silícich (que dedueix després) y que facilita bastant la disgregació. De tots modos, l'introducció d'aquesta substancia pot donar lloch a erros. Treadwell la desconsella.

Treadwell (3) disgrega també ab carbonat de sodi anhidrid; pren 0'5 gr. de mineral finíssimament pulverisat y cedassat y'l fon ab 4 grams de CO_3Na_2 en un gresol de platí en posició inclinada durant dugues hores (4), calentant ab un bech Teclu. Si al disoldre'l producte de la disgregació ab àcid clorhídric quedava un residuu negrós, es necessari filtrarlo y tornar-lo a disgregar.

Com se veu, la cromita es un dels minerals pel que més mètodes s'han proposat pera atacar-lo, essent els descrits solament dels que s'apliquen per l'anàlisis complet. Quan se tracta de determinar únicament el crom o un altre qualsevol dels elements, els mètodes proposats (com el de Nydegger, Weber, Fiber, Tassin, etc., etc.) son nombrosíssims.

Cap d'aquests procediments, emperò, es aplicable a la determinació del ferro ferrós, car en tots ells, durant la fusió, el FeO s'oxida a sesquiòxid, fent per lo tant, impossible tota determinació ulterior del protòxid de ferro.

Si passem revista ara dels procediments usats en l'anàlisis de silicats, pera determinar el ferro a l'estat ferrós, ens trobarem ab un altre inconvenient, y es que aquets mètodes no ataquen la cromita, o no l'ataquen completament.

El procediment de Mitscherlich (5), que consisteix en disoldre'l mineral en una part d'àcid fluorhídric y dugues parts d'àcid clorhídric, concentrats en una càpsula de platí en calent y en una atmòsfera de anhidrid carbònic, no ataca la cromita.

El mètode clàssich — descrit en el *Treadwell* (6) — en que s'ataca'l mineral per FIH

(1) *Zeitschr f. analyt. chem.* 33, p. 528.

(2) *Ann. Chim. An.* 9, p. 201, 1906.

(3) *An. Chem.*, t. II, p. 421, 1911.

(4) Dels estudis que he fet al Laboratori de Química Analítica de l'Universitat de Ginebra sobre les cromites, en deduelxo que dugues hores son poch; be es veritat que quant més fi es el mineral més aviat se disgrega. El mètode d'en Duparc es el que millors resultats m'ha donat, y la cromita (molt finament pulverisada) que més aviat va esser disgregada, va necessitar esser calentada unes quatre hores ab un bon Teclu y més de mitja hora al soplet.

(5) *Jour. f. prakt. Chem.* LXXXI, p. 116.

(6) T. II, p. 415, 1911.

conc. y unes gotes de SO_4H_2 conc. en calent, en càpsula de platí y en una atmòsfera de CO_2 tampoch dona resultat, donchs el $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{FeO}$ no's disol.

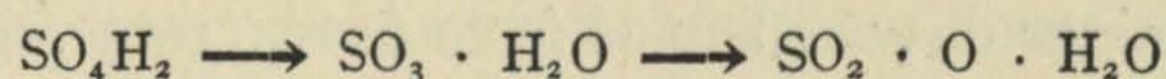
Tampoch se consegueix disgregarla usant el mètode precedent ab la modificació que Dietrich (1) hi introdueix y que's resumeix en barrejar la substancia ab quartz pulverisat, pero no massa finament. Aquesta adició favoreix bastant la dissolució del mineral, pero en el cas de la cromita no s'observa cap acció que tendeixi a favorir la dissolució d'aquesta.

Fresenius (2) aconsella pera les combinacions naturals del protòxid de ferro que son insolubles en els àcids, de disòldreles en una mescla de tres parts d'àcid sulfúrich monohidratat y una part d'aigua, en un tubu de vidre de Bohemia tancat pels dos extrems y escalfat a 210° .

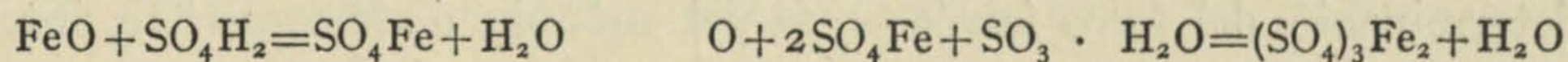
Tampoch aquest procediment es aplicable a la cromita, car dels assejos fets resulta que calentant aquest mineral en les condicions apuntades durant quinze hores, sols s'en va disoldre una part; augmentant la temperatura fins a 320° y calentant encara divuyt hores, no's va conseguir la dissolució total.

No cal olvidar que l'àcid sulfúrich deu diluirse ab $\frac{1}{3}$ de H_2O , donchs si s'usava l'àcid concentrat $d=1.84$, podria produirse una oxidació del FeO .

Aquest àcid calentat a 250° emet fumeroles d'anhídrid (3) y per lo tant se dissocia



Si's calenta, donchs, a fortes temperatures, se produeix l'oxidació del FeO (4)



De totes maneres, com s'ha dit, aquest mètode no es aplicable a la cromita.

El procediment que fins ara s'ha empleat pera determinar el ferro ferrós en el ferro-cromat es el següent: 1 gr. de mineral finíssimament pulverisat se posa en una nacela que s'introdueix dins d'un tubu Jena de combustions; se porta aquest en un forn y s'escalfa fortament durant varies hores, fent passar al mateix temps una corrent d'hidrògen pera reduir els òxids ferrós y fèrrich. El H deu esser pur y ben sech; en tant que's produeix aigua s'ha de continuar calentant. Quan aquesta producció s'ha acabat, se deixa refredar el tubu, sempre en la corrent d'hidrògen; un cop freda la

(1) *Ber. d. Dents. ch. Gesell*, p. 990, 1911.

(2) Trad. francesa, p. 229 (Ed. F. Savi).

(3) W. Ramsay: *La Chimie Moderne*, t. II, p. 212 (trad. francesa), 1911.

(4) L'oxidació aquesta podria evitarse substituint l'aire del tubu per una atmòsfera de CO_2 .

substancia, se deixa un quant temps en un dissecador y's pesa. La disminució de pes dona la quantitat d'oxígen combinat ab el ferro.

Com que l'anàlisis revela la quantitat d'aquest element, per medi del càlcul se troba la quantitat corresponent de cada òxid (1).

Com se veu, aquest mètode sobre esser llarch, es molt delicat y's presta a errades.

La substancia ab que s'ha d'operar, ha de ser anhidra; pero com que devegades pera expulsar l'aigua s'ha de calentar a temperatures molt altes, per més precaucions que's pienguin sempre's pot oxidar una part del FeO. Per altre costat, si no s'elimina tota l'aigua, la quantitat d'oxígen trobada es més gran que la que correspón als òxids de ferro.

Si'l mineral conté calci, que en gran part se troba a l'estat de carbonat, es necessari determinar la cantitat de CO₂ en una mostra apart y deduir aquesta cantitat de l'oxígen trobat.

Totes aquestes operacions son altres tantes causes d'errors en la determinació indirecta del ferro a l'estat ferrós.

Mètode de disgregació a l'àcid clorhídric

Aquest mètode que he estudiat y proposo, además de disoldre completament la cromita, me permet determinar directament el ferro ferrós, tota vegada que durant la disgregació no's produeix cap acció oxidant.

El procediment està basat en la disolució del ferròcromat en l'àcid clorhídric en un tubu de combustions portat a 200°.

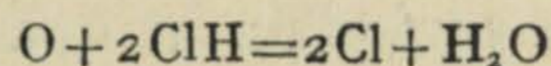
La determinació del ferro ferrós se fa pel mètode de Margueritte, introduinhi la modificació de Kessler y Zimmermann.

Manera d'operar

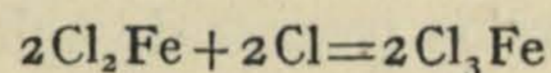
Se pesan 0'5 gr. del mineral finíssimament pulverisat y dessecat a l'estufa a 110°. La substancia se pot pesar en un tubet de vidre o en una nancela que s'introdueix dins d'un tubu Jena de combustions d'uns 50 centímetres de llargada; s'hi afegeixen de 5 a 6 centímetres³ d'àcid clorhídric concentrat y's tanca'l tubu ab soplet després d'haverlo omplert d'anhídrid carbònic pera evitar l'oxidació del FeO. Si no s'expulsava l'aire passaria'l fenòmen següent:

(1) Se calcula si la quantitat de O trobada es la necessaria per transformar tot al Fe en FeO; si la quantitat de O es més gran, proba que una part de FeO s'havia transformat en Fe₂O₃ y per medi del càlcul se determinen les cantitats de FeO y de Fe₂O₃.

L'oxígen de l'aire, en presencia de sals ferroses, a l'augmentar la temperatura, oxida l'àcid clorhídric



aquest cloro s'uneix a la sal ferrosa transformantla en fèrrica



El tubu, un cop tancat, conté aproximadament uns 50 cm.³ d'aire, dels quals 10 cm. son d'oxígen o sigui 0'0145 gr. aproximadament expressats en pes; per una senzilla regla de tres obtindrem la cantitat de ferro ferrós que poden oxidar.

$$\frac{\text{O}}{2\text{FeO}} = \frac{16}{143'76} = \frac{0'0145}{X} = 0'1303 \text{ (aprox.) FeO}$$

Aquests 13'03 % de FeO, al esser oxidats produirien un erro per excés en l'anàlisis de 1.44 %. (1)

Per omplir el tubu d'anhídrit carbònic, s'enllassa un tubet ab un aparato de Kipp y s'introdueix en el tubu gros (que's manté vertical) fins arran del nivell del àcid clorhídric, pero sense que'l toqui; se fa arribar la corrent durant una estona. Com que'l CO₂ es més pesant que'l aire, aquest es expulsat a mida que'l nivell de CO₂ va pujant.

També's pot omplir el tubu de CO₂ tiranthi poch a poch, pera que no hi hagin projeccions ni desbordament, carbonat de sosa, que al arribar en contacte de l'àcid clorhídric desprèn CO₂, formantse ademés 2ClNa + H₂O.

Se tanca'l tubu y's porta a un forn especial pera aquesta classe d'operacions y's calenta a 210°.

Moltes vegades basta una temperatura de 180°. De totes maneres se pot calentar fins a 210°, pero es convenient no passar d'aquesta temperatura, donchs cap als 240° quasi tots els tubus esclaten (2).

Unes deu hores son suficients per disoldre complertament el ferrocromat.

Se veu que la disgregació ha sigut complerta quan no queda cap puntet negre en el tubu, ni cap mena de polcim de color fosch.

Tot ha de disoldres y'l líquid ha d'esser transparent y colorat en vert fosch.

Sols queda insoluble la sílice en forma de copos blanchs.

(1) Això no vol dir que al fer la disgregació tot l'oxígen hagi d'actuar sobre'l FeO; aquesta acció depèn de la temperatura y del temps que s'escalfa.

(2) En aquesta disgregació.

També's formen molts cristalls, car, com que la solució està molt concentrada, al refredarse cristallisa; pero ni aquests ni la sílice se poden confondre ab el polcim del mineral, de modo que's distingeix perfectament quan la disgregació està acabada.

Com més fi s'ha pulverisat el mineral, més aviat està feta la disgregació, podentse arribar a fer en vuyt hores y a 180°.

S'obra'l tubu per un procediment qualsevol y's transvassa'l líquid en un *becher* de litre; se renten varies vegades els dos trossos de tubu y finalment se dilueix la solució a uns 700 cm.³.

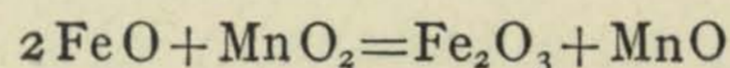
Es necessari diluir molt, degut al color intens del clorur de crom, que impediria veure'l cambi de color produït per l'excés de permanganat potàssich al titular el FeO.

L'aigua ab que's dilueix ha d'esser bullida.

S'afegeixen 35 cm.³ d'àcid sulfúrich concentrat (la solució n'ha de contenir 5 cm.³ per cada 100 cm.) y 10 cm. de solució manganosa (1).

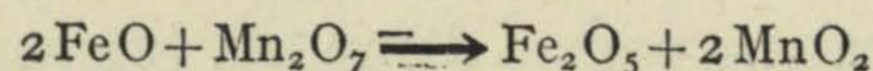
Pera la determinació del ferro ferrós pel mètode de Margueritte, en solució clorhídrica, es necessari afegir una sal manganosa com han demostrat Kessler (2) y Zimmermann (3), o si nó, ademés del ferro ferrós, s'oxida una part del àcid clorhídric y'ls resultats obtinguts són per lo tant massa forts.

Volhard (4) explica l'acció del SO₄Mn d'aquesta manera: al reagir el KMnO₄ sobre la sal manganosa se forma primerament MnO₂. Aquest MnO₂ oxida la sal ferrosa a fèrrica:

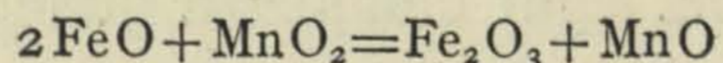


Aquesta oxidació's produeix ab la rapidesa necessaria porque l'àcid clorhídric no pugui oxidarse.

Pera Manchot (5) en tot procés d'oxidació se forma un «òxid primari» ab caràcter de protòxid. En el nostre cas aquest òxid es el Fe₂O₅:



el MnO₂ oxida fàcilment el FeO encara present en Fe₂O₃:



mentres que'l Fe₂O₅ transforma'l MnO novament en MnO₂.

(1) Zimmermann-Reinhardt la preparen disolent 67 gr. de SO₄Mn + 4 H₂O en 500 cm. de Aq., s'afegeixen 138 cm.³ d'àcid fosfòrich de pes específich = 1.7 y 130 cm.³ d'àcid sulfúrich concentrat p. es. 1.82, y se dilueix a 1 litre.

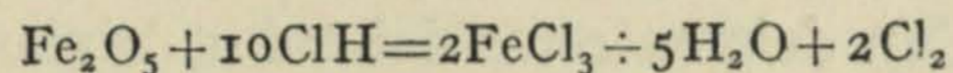
(2) Pogg, *Ann.* 118, p. 41, y 119, p. 225.

(3) *Ann. de Chem. u. Pharm.*, 213, p. 302.

(4) *Ann. de Chem. u. Pharm.*, 198, p. 337.

(5) *Ann. de Chem. u. Pharm.*, 325, p. 105.

Pero si la concentració de la sal manganosa en la solució es poca, en comptes del MnO es l'àcid clorhídric que assumeix les funcions d'acceptor, y una part del Fe₂O₃ s'inverteix a oxidar el ClH.



Per això es necessari afegir un excés de la solució manganosa. L'àcid fòsfòric que conté, (1) es pera fer desapareixer el color groch del clorur ferrich.

Per fi, 's determinà'l FeO ab KMnO₄. Com que la solució es verda, pera distingir bé'l cambi de color que produeix l'excés de KMnO₄ es necessari fer varis assaigs en blanch; també's pot preparar una solució de la mateixa intensitat, y comparantles se veu el moment del viratge (2).

Pera això es necessari diluir molt, puig quant més diluit sia, més clar se veu aquest viratge.

Dels assaigs que he fet ab varies cromites procedents d'uns yaciments de platí de Siberia (que m'ha proporcionat amablement el professor Duparc, de l'Universitat de Ginebra), he trobat les quantitats següents de ferro ferrós:

	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	Mostra 4
1. ^a determinació	0'1927	0'1146	0'1152	0'0811
2. ^a »	0'1920	0'1152	0'1143	0'0807
3. ^a »	0'1919	0'1149	0'1148	0'0813
Promedi	0'1922	0'1149	0'1147	0'0810

Aquest mètode presenta la ventatja, que la determinació del FeO es directa y per lo tant menys exposada a erros. L'únich punt una mica difícil es el del viratge, pero ja deixo dit que ab una mica de cura y experiència se determina ab molta exactitut.

Aquesta disgregació de la cromita aplicada per la determinació del ferro a l'estat ferrós, es també aplicable per l'anàlisi complet de la mateixa.

En aquest cas, com que'l ferro se determina després a l'estat de Fe₂O₃, no cal omplir el tubu d'anhídrid carbònic, ja que pera determinar el FeO es necessari fer una disgregació apart.

(1) C. Reinhardt: *Stahl und Eisen*, p. 709. — *Chem. Ztg.*, 13, p. 323.

(2) També's pot, després d'haver fet una prova en blanch, afegir unes quantes gotes d'una solució de sal fenosa y tornar a tirar KMnO₄ fins a nou viratge, y repetir aquest experiment deu o dotze vegades.

Se parteix de 1 gram de mineral, y se disgrega com ja s'ha indicat. Pera obrir el tubu s'han de pendre moltes precaucions, ja que es importantíssim el que no caiguin bocins de vidre, dintre perque llevors la quantitat de sílice trobada fóra massa gran.

La manera d'obrirlos que millors resultats m'ha donat, es la següenta: com a uns 10 ó 15 centímetres d'un dels extrems del tubu, 's marca ab una llima una ratlla circular, després s'escalfa un fil de ferro groixut y curvat al roig, y s'aplica sobre la ratlla marcada en el tubu fentlo girar. Ab el dit mullat se dona un cop ràpid sobre la ratlla, y'l tubu queda partit d'una manera molt regular. Generalment, al primer cop ja's parteix; si així no fos, s'aplica de nou'l ferro calent y se li torna a donar un altre copet ab el dit moll, fins que's trenqui.

El líquid se transvassa en un *becher* de 250 cm.³ y s'hi afegeix l'aigua ab que s'han rentat els dos trossos de tubu. Se filtra la sílice y en el líquid filtrat se precipiten ab amoníach, el ferro, l'alúmina, el crom y'l titani (1).

L'amoníach s'ha de tirar gota a gota tan prompte's comensi a formar un precipitat, fins que'l líquid en fassi una mica d'olor, y se continúa bullint fins que aquesta desapareixi.

Se filtra y calcinen els quatre metalls junts.

En el líquid filtrat s'afegeix un excés d'amoníach, y's precipita'l calci ab l'oxalat d'ameni.

En el líquid filtrat se precipita'l magnesi en fret ab fosfat de sosa; en el líquid s'ha d'afegir $\frac{1}{3}$ d'amoníach concentrat y agitar molt mentres se va tirant l'excés de fosfat; se deixa depositar durant una nit y el precipitat se renta ab aigua que conté $\frac{1}{3}$ d'amoníach.

La barreja dels òxids se disgrega ab carbonat de sosa; el producte se disol en aigua (d'aquestes operacions sols ne dono una indicació, car se troben explicades en qualsevol tractat de química analítica), passen en solució al cromat de sodi y l'aluminat de sodi. Sobre'l filtre queden el ferro y'l titani que's disolen en àcid clorhídric y precipiten per l'amoníach y calcinen. El residuu de la calcinació's fon ab bisulfat de potassa y's disol en aigua acidulada ab àcid sulfúric. Se divideix el volum en dos iguals: en un se determina'l ferro, pel procediment de Margueritte, y en l'altre's determin'l titani per medi de l'aigua oxigenada, pel procediment de Weller (2), quelcom modificat.

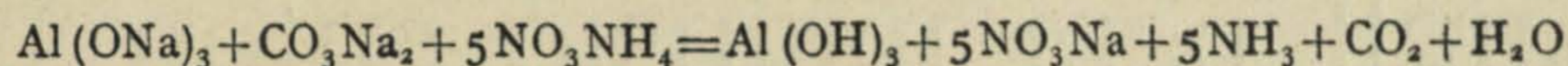
La separació del crom de l'alumini se fa pel nou procediment de Wunder-Tcharviani (3), que dona bons resultats y que permet d'obtenir l'alúmina exemta de cromo.

(1) Hi han cromites que contenen Ni y Co: en aquest cas s'han de precipitar ab sulfur amoníach.

(2) Treadwell. *Ann. chim.*, II, p. 78,

(3) *Ann. chim. analy.*, 16, p. 1911.

El procediment està basat en la reacció:



En lloch de neutralisar l'excés de carbonat ab un àcid, que redueix sempre una petita quantitat de cromat que precipita després ab l'alúmina, s'emplea en aquest mètode l'acció del nitrat d'amoni pera descomposar el carbonat excedent y precipitar, al mateix temps, l'alúmina.

La manera d'operar es el següent: a la solució que conté'l cromat y aluminat de sodi s'afegeix, en calent (quasi l'ebullició), un excés de nitrat amònich sòlid y s'agita constantment; la precipitació està acabada quan ja no hi ha producció d'anhídrid carbònich; se fa bullir pera eliminar l'amoniach, si no la precipitació no seria completa. Se renta per decantació y, per fi, se filtra.

En el líquid filtrat se redueix el cromat en solució àcida per l'alcohol, y's precipita per l'amoniach.

A fi de comptes, resulta que la disgregació de la cromita en tubu tancat evita l'ús de gresol de platí, que com ja s'ha dit, qualsevolga que sigui'l mètode escullit, resulta molt atacat.

Ademés, es un procediment molt senzill, y que, una vegada'l tubu es tancat y colcat al forn, no necessita de cap cura.

En cambi, les altres disgregacions s'han de vigilar constantment, s'ha de disoldre'l producte de la fusió, neutralisar el líquid y evaporar a sequedat pera insolubiliar la sílice, operacions que no hi ha necessitat de fer ab aquest procediment.

S. PIÑA DE RUBÍES

Laboratori de la Junta pera Ampliació d'Estudis, Madrid.