



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

QUIMICA ANALITICA DEL MAGNESIO

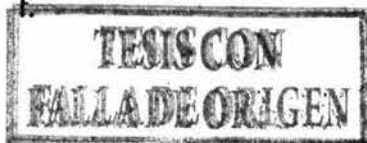
M O N O G R A F I A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO
P R E S E N T A

María Guadalupe Ruiz Esparza Guerrero

MEXICO, D. F.

1978





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS. TESIS 1978
N.º U.T. 390 ~~1282~~ 384
SCHA _____
MOC _____



JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA

PRESIDENTE:	PROF. CARLOS KOBEH HEDERE
VOCAL:	PROF. ALICIA BENITEZ DE A.
SECRETARIO:	PROF. ALBERTO OBREGON PEREZ
1er. SUPLENTE:	PROF. JORGE MENCARINI PENICHE
2o. SUPLENTE:	PROF. MARTHA RODRIGUEZ PEREZ

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE QUIMICA U.N.A.M.
BIBLIOTECA DEL INSTITUTO DE QUIMICA U.N.A.M.

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL SUSTENTANTE:

Ma. Guadalupe Ruiz Esparza Guerrero

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA DEL ASESOR DEL TEMA:

Prof. Alberto Obregón Pérez

Para mi hermana Teresa ya que con su esfuerzo y sacrificio puso en mis manos la anhelada esperanza - de lograr mi carrera profesional, para ella mi profundo cariño, mi agradecimiento y mi admiración.

Con profundo cariño para mi hermano Jorge por la ayuda brindada y por tener siempre la palabra - de aliento que me sirvió para - continuar adelante.

Para mi hermano Raúl por la
compañía de toda mi vida es
tudiantil y por constituir-
un fuerte estímulo.

Para mis hermanas Luz Ma., Ana Ma. y
Leonar por su ejemplo de tenacida y--
su esfuerzo diario de superación.

Para el que siempre ocupará
un lugar especial en mi vida.

Agradezco al maestro Alberto
Obregón la asesoría brindada
así como su valiosa ayuda.

I N D I C E

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. GENERALIDADES	2
III. MINERALES O ESTADO NATURAL	10
IV. OBTENCION	17
V. USOS DEL MAGNESIO	21
VI. COMPUESTOS	23
VII. USOS DE LOS COMPUESTOS	32
VIII. INDICES CRUZADOS Y EXTRACTOS SELECTOS	36
IX. BIBLIOGRAFIA	98

I. INTRODUCCION

El trabajo efectuado sobre "QUIMICA ANALITICA DEL MAGNESIO" tiene como finalidad la de proporcionar en primer lugar información general acerca de dicho elemento, además de presentar los diferentes métodos de análisis informados en los últimos cinco años en el Analytical Abstracts. En segundo lugar se pretende realizar una selección de los métodos analíticos presentados, en función de la utilidad que puedan tener en la industria mexicana.

II. GENERALIDADES

En 1618 H. Vicker descubrió uno de los compuestos del magnesio, el cual se encontraba abundantemente en las aguas de los manantiales, y que correspondía al sulfato de magnesio, comúnmente conocido como sal de Epsom. Más tarde lo encontró Bergman en el agua de mar.

En 1808 Sir Humphrey Davy aisló en forma impura del magnesio, esto es en forma de una amalgama a la cual denominó "magnium".

En forma pura se obtuvo hasta el año de 1828 cuando Bussy sometió a reducción con potasio el cloruro de magnesio-anhidro. En 1852 se logran obtener cantidades considerables de magnesio gracias a Bunsen el cual sometió a electrólisis cloruro de magnesio fundido, empleando como cátodo un alambre delgado de fierro y como ánodo barras de carbón. En la actualidad se emplea un proceso similar para la fabricación del

magnesio.

En los primeros años de producción y debido a los altos costos para la obtención del magnesio, éste fue considerado como curiosidad de laboratorio, siendo hasta el año de -- 1896 cuando Alemania inicia la producción a gran escala y siguiendo posteriormente Gran Bretaña y Estados Unidos.

Antes de descubrir las aleaciones del magnesio, éste se empleaba en la industria pirotécnica y fotográfica.

El magnesio es uno de los elementos más ampliamente distribuidos en la corteza terrestre, comprende aproximadamente el 2.5% de ella. De acuerdo con su gran reactividad química, se encuentra únicamente en la naturaleza en forma combinada formando un gran número de compuestos, que pueden estar disueltos en las aguas de mar o de manantiales de aguas amargas o purgentes, así como formando parte de gran variedad de materiales. El magnesio se encuentra también, aunque en pequeñas cantidades en aceites, aguas naturales y especímenes biológicos.

Entre algunas de sus propiedades físicas se tiene que el magnesio es un sólido blanco argentino, es el más ligero de todos los metales rígidos, es dúctil y maleable.

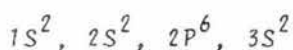
Número atómico	12
Peso atómico	24.32
Volumen atómico, cc/g-átomo	14.0
Número de masa de los isotopos	23, 24, 25, 26, 27, 28
Frecuencia relativa de ocu- rrencia natural de los iso- topos (%)	78.6 (²⁴ Mg) 10.1 (²⁵ Mg) 11.3 (²⁶ Mg)
Estados de oxidación	0, 2+
Punto de fusión, °C	650
Punto de ebullición	1110 <u>±</u> 10
Densidad, g/ml.	
20° C	1.74
650° C (sólido)	1.75
650° C (líquido)	1.58
Conductividad térmica, cal./ cm/cm ² /°C/seg. a 20° C	0.37
Difusividad térmica, cm ² /seg a 20° C	0.87
Calor específico, cal./g/°C	
20° C	0.245
300° C	0.275
650° C (sólido)	0.325
650° C (líquido)	0.316
Calor de combustión, Kcal/mol (Mg + O → MgO)	145
Calor latente de fusión, cal./g	88 <u>±</u> 2
Calor latente de vaporiza- ción, cal./g	1260 <u>±</u> 30
Conductividad eléctrica a 20° C, % de Cu	38.6

Resistividad a 20° C, micro-	4.46		
homm/cm.			
Sección transversal de absor-			
sión térmica de neutrones,			
barn/átomo	0.059		
Estructura cristalina	Hexagonal		
Parámetro de celosís, A			
a_0	3.203		
c_0	5.199		
Radio axial	1.624		
Cada átomo de Mg posee 12			
vecinos prácticamente a la			
misma distancia	3.203 A		
	Arco	Chispa	
Longitud de onda, A	5167	5173	
de las principales $l_{\bar{I}}$	5184	5184	
neas en el espectro -			
de emisión.			
Longitud de onda, A,	2852		
de las principales $l_{\bar{I}}$	3708		
neas en el espectro -	3830		
de emisión de flama			
	K	L_I	L_{II} y L_{III}
Aristas de absor -			
ción de rayos X	9.5117	197.37	247.92

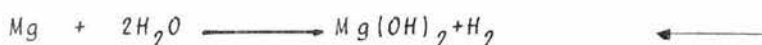
	K	L _I	L _{II} y L _{III}	
Energías de absorción críticas de rayos X,				
k.e.v.	1.30	0.0628	0.0502	←
Longitud de onda de emisión en el espectro de rayos X, serie K,		$\lambda_{K\alpha}, \lambda_{K\beta} = 9.869$		
$\lambda \times 10^8$ cm.		$B = 9.539$		
Potencial de media on- da, E 1/2		-2.3v en cloruro de tetrametila- monio 0.1M o hidróxido contra un electrodo saturado de calomel a 20° C		
Potencial de contacto		contra bronce (vacío) + 1.47v contra platino + 1.05v		
Potencial de oxidación; E°				
		$\text{ox Mg} \longrightarrow \text{Mg}^{2+} + 2e^-$	+ 2.37v	
		$\text{Mg} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + 2e^-$	+ 2.69v	←
Grado de ionización	I	II	III	IV
Potencial de ionización, v.	7.61	14.96	79.72	108.9
Equivalentes electroquímicas				
mg/ coulomb	0.12601			
g/amp-h	0.45364			

Con respecto a las propiedades químicas se tiene que-
el Mg, debido a su localización en el grupo II de la tabla pe

tróica, posee la siguiente configuración electrónica:



Posee propiedades químicas muy similares a las de los metales alcalinos. Su alta actividad química está indicada por su posición en la serie electromotriz con un potencial de oxidación estandar de +2.37v; puede desplazar al Zn, Fe y Hg desde soluciones de sus sales; es resistente a la corrosión por la atmósfera y por agentes químicos debido a su habilidad para formar capas protectoras de óxido, sulfato, cromato, vanadato, fosfato o fluoruro. Una reacción importante que se efectúa con el agua es la siguiente:



El Mg reacciona prácticamente con todos los ácidos comunes excepto con el fluorhídrico, normalmente no hay reacción en medios neutros o básicos. El polvo fino se incinera rápidamente y arde a 1000-1200 °F con una luz blanca brillante, fuertemente actínica. Cuando el polvo es incinerado en suspensión con aire, explota violentamente elevando rápidamente la presión (aproximadamente 5000 p.s.i./seg).

El Ti, Zr, Be, U y Hf se preparan reduciendo térmicamente sus sales u óxidos con Mg. La reacción del Mg con los-

no metales se usa frecuentemente en metalurgia para eliminar oxígeno en cobre y bronce, así como sulfuro en níquel y hierro. El Mg fundido no reacciona con el carbón ni con el carburo de silicio y es muy poco reactivo con el Mo, W, Ta, y Fe. Bajas concentraciones de Mg en otros metales, tales como Al, Pb, Zn, Ni, Cu y Fe, se usan para mejorar sus propiedades físicas. En química orgánica se emplea el Mg como un catalizador para promover reacciones de condensación, reducción, adición y de halogenación. La reacción de Grignard es muy importante en síntesis orgánica.

La mayoría de las sales del Mg son incoloras y solubles en agua. El producto de solubilidad del hidróxido, carbonato, fosfato y arsenito de Mg, es suficientemente pequeño, por lo cual estos compuestos se consideran insolubles. El sulfuro de Mg está formado por la combinación directa de los elementos sulfuro y magnesio y en sí, el compuesto está completamente hidrolizado por el agua para producir hidróxido de magnesio y sulfuro de hidrógeno.

La adición de una base fuerte, por ejemplo NaOH, KOH o $\text{Ba}(\text{OH})_2$ a una solución que contenga iones Mg^{2+} da como resultado la formación de un precipitado blanco gelatinoso de $\text{Mg}(\text{OH})_2$, la precipitación es esencialmente completa en ausencia de sales de amonio. Se lleva a cabo una precipitación incompleta, cuando ésta se efectúa con amoníaco, ya que la base débil proporciona insuficientes iones oxhidrilo para satisfa

cer completamente el producto de solubilidad del $Mg(OH)_2$.

Los carbonatos alcalinos precipitan al Mg como carbonato de magnesio básico $Mg(OH)_2Mg(CO_3) \cdot 3H_2O$. Pasando una corriente de dióxido de carbono a través de un carbonato básico se forma $Mg(HCO_3)_2$. El Mg no precipita en frío al adicionar bicarbonato alcalino, sin embargo, si a la solución se le aplica calor hasta alcanzar su punto de ebullición, se emite dióxido de carbono y precipita el carbonato básico.

Al adicionar Na_2HPO_4 a una solución neutra que contenga iones Mg^{2+} , origina la precipitación del fosfato ácido de magnesio $MgHPO_4 \cdot 3H_2O$, el cual es ligeramente soluble.

El espectro del Mg es de bandas, formado por finas líneas y debidas a movimientos vibratorios de las moléculas de los vapores de sus compuestos, cloruros u óxidos que se forman en la propia llama. Si a la temperatura que se produce la emisión de luz es elevada, como ocurre en el espectro del arco eléctrico, a través de una concentración elevada de sales, el Mg también produce espectro de líneas con frecuencias de 5167 y 5184 angstrom.

III, MINERALES O ESTADO NATURAL

Algunos de los minerales que contienen Mg figuran como los primeros materiales trabajados por el hombre, ya que se han encontrado esculturas y recipientes procedentes de la Edad de Piedra de esteatita y serpentina, en tanto que el asbesto lo utilizaban para la fabricación de telas incombustibles y mechas para lámparas, los griegos y los romanos.

Actualmente se han encontrado en la naturaleza más de sesenta minerales que contienen Mg, sin embargo solo unos -- cuantos son de importancia comercial para la fabricación de -- compuestos del mismo. Tomando en consideración lo anterior -- se ha clasificado a los minerales más importantes del Mg en -- cuatro grupos, siendo éstos los siguientes:

I. CARBONATOS

a) Magnesita: $MgCO_3$: La magnesita tiene simetría hexa-

gonal romboédrica y generalmente forma masas de color blanco-que se transforma en tono pardusco cuando presenta impurezas de hierro, además del hierro se puede encontrar manganeso y cobalto sustituyendo en parte al magnesio de este mineral. Dependiendo del porcentaje de hierro que se encuentre como im pureza en la magnesita se originan dos clases de este mine - ral: magnesita compacta y cristalina, la primera de ellas es carbonato de magnesio casi puro con muy poco contenido de hie rro en tanto que la segunda es un mineral rico en hierro. La magnesita alba es un tipo de magnesita formada por carbonatos básicos de magnesita o por mezclas de hidróxido y carbonato.

b) Dolomita: $MgCO_3CaCO_3$. En la naturaleza se encuentra como cristales aislados o como agregados cristalinos, siendo muy poco frecuente encontrarla en forma de cristales aislados los cuales presentan la forma característica de romboedros he xagonales. Son más frecuentes los agregados cristalinos los cuales forman drusas y rocas. En la dolomita es frecuente en contrar una parte de magnesio sustituido por hierro o margane so.

2. SALES (localizadas en depósitos de origen marino)

a) Carnalita: $KCl MgCl_2 \cdot 6H_2O$. Generalmente se presenta en la naturaleza en forma de masas compactas de estructura - cristalina o bien en forma de cristales rómbicos constituyen-

do combinaciones complejas semejantes a los cristales hexagonales. Recientemente extraída posee un brillo intenso vítreo el cual lo pierde fácilmente en contacto con el aire; presenta un color rojo carne o pardo rojizo cuando está impurificado por otras sustancias.

b) Kieserita: $MgSO_4 \cdot H_2O$. Forma en la naturaleza estructuras compactas o granulares formadas por pequeñísimos cristales perfectamente bien definidos pertenecientes al sistema ortorrómbico. Su color es blanco cuando se encuentra relativamente puro, sin embargo cuando retiene algunos óxidos metálicos su color se transforma en gris o amarillento.

c) Kainita: $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$.

d) Langbeinita: $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$.

e) Schoenita: $K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$. Forma en la naturaleza costras cristalinas que se depositan sobre otros cuerpos. Cristaliza en prismas del sistema monoclinico.

f) Epsomita: $MgSO_4 \cdot 7H_2O$. En la naturaleza forma agujas o masas cristalinas generalmente incoloras y transparentes de lustre vítreo, con sabor amargo intenso y eflorescentes, cristalizan en el sistema rómbico.

g) Polihalita: $K_2SO_4 MgSO_4 2CaSO_4 2H_2O$. Se presenta en la naturaleza formando masas compactas o fibrosas de lustre resinoso o ligeramente nacarado.

h) Vanthoflita: $3Na_2SO_4 MgSO_4$

3. SILICATOS:

a) Forsterita: Mg_2SiO_4 . Cristaliza en el sistema ortorrómbico y presenta elevados puntos de fusión.

b) Olivino: $(Mg, Fe)_2SiO_4$. Cristaliza en el sistema ortorrómbico y presenta elevados puntos de fusión.

c) Talco: $aprox. 4MgSiO_3 H_2SiO_3$. Se presenta en forma de hojas y de grumos de color blanco, grisáceo, amarillento, azulado o verdoso además es blando y untuoso al tacto.

d) Esteatita: Tiene la misma composición que el talco pero es áspera.

e) Espuma de mar: Es un silicato de magnesio hidratado que una vez desecado tiene la siguiente composición $Mg_2Si_3O_8 \cdot 2H_2O$. Su color es entre blanco y amarillento y como retiene mucho aire flota en el agua a pesar de que su peso específico es de dos.

f) *Asbestos: Son silicatos fibrosos de composición variable. Entre éstos tenemos a la serpentina o crisotilo cuya composición aprox. es la siguiente: $Mg_2H_3(MgOH)(SiO_4)_2$*

4. ESPINELAS

Abundantemente el magnesio se encuentra en la naturaleza en forma de espinelas como aluminatos del siguiente tipo: $MgAl_2O_4$ ó $MgOAl_2O_3$.

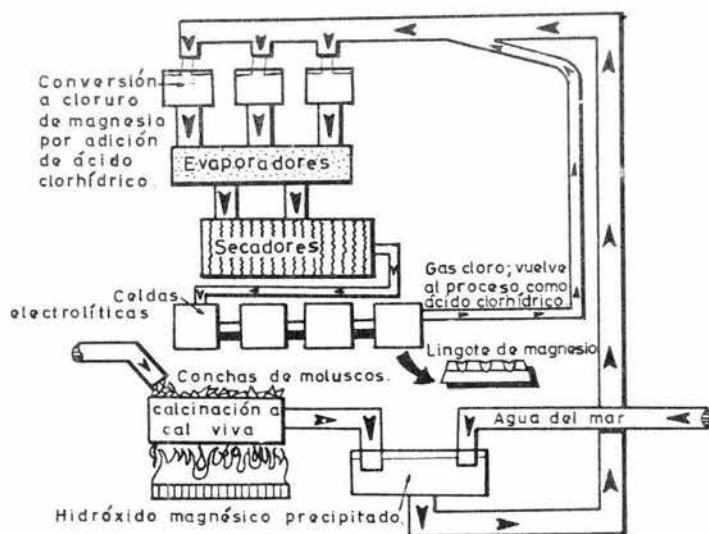
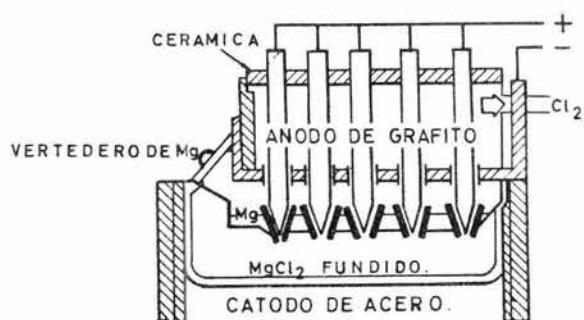


DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OBTENCION DE METAL MAGNESIO

A PARTIR DE AGUA DE MAR.



CELDA PARA ELECTROLISIS DE MgCl₂ FUNDIDO.

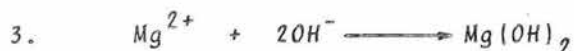
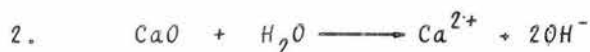
IV. OBTENCION

En la actualidad existen tres procesos fundamentales para la obtención del magnesio:

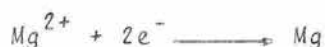
1. Proceso electrolítico
2. Proceso carbotérmico
3. Proceso del ferrosilicio

El más importante de estos procedimientos es el electrolítico, el cual se basa en la reducción electrolítica del cloruro de magnesio fundido; el cloruro de magnesio usado en este proceso puede ser preparado a partir del contenido en el agua de mar, salmueras y minerales tales como magnesita, brucita y carnalita. En años recientes el proceso Dow que parte de agua de mar se ha convertido en el más económico para la producción del metal en los Estados Unidos, tal método emplea recursos de fácil adquisición, como lo son el agua de mar, -- conchas de ostras, gas natural y electricidad.

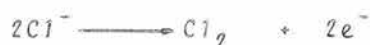
El agua de mar contiene 1272 ppm de Mg^{2+} por lo que para separarlo es necesario tratar previamente la solución con silicato de sodio y aluminio o bien con resinas de intercambio iónico, siendo más económico mezclar el agua de mar con CaO (obtenido por calentamiento de las conchas de las ostras) para precipitar al magnesio como hidróxido. Después de concentrar el $Mg(OH)_2$ por filtración se trata con HCl para obtener $MgCl_2$ el cual se concentra por evaporación, en seguida se seca el cloruro de magnesio sólido para alimentarlo finalmente a una celda electrolítica formada por un enorme recipiente que sirve de cátodo, en tanto que barras de grafito sirven de ánodo, en donde se descompone para formar magnesio metálico y cloro gaseoso, a medida que se forma el magnesio fundido flota a la superficie de donde se extrae periódicamente en tanto que el cloro se recupera haciéndolo reaccionar con aire y gas natural para formar el ácido.



a) En el cátodo:

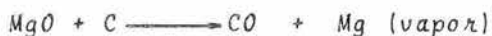


b) En el ánodo:



El proceso carbotérmico así como el del ferrosilicio se basan en la reducción térmica del óxido de magnesio, el cual se obtiene de la magnesita y dolomita calcinada.

En el proceso carbotérmico el metal se produce en un horno eléctrico, mezclando óxido de magnesio y carbón, de acuerdo con la siguiente reacción:



En este proceso la reacción se debe de llevar a cabo a altas temperaturas (1800°C ó más), además, para evitar que la reacción sea reversible, se debe de enfriar rápidamente el producto formado.

En el proceso del ferrosilicio se emplea el silicio para reducir el óxido de magnesio de acuerdo con la siguiente ecuación:



Para ello, una mezcla de ferrosilicio y dolomita calcinada, se carga en retortas de acero a 1150-1170°C bajo va-cío. Como este proceso usa dolomita calcinada, el óxido de magnesio puede producir un silicato en lugar de sobrellevar la reducción esperada.

V. USOS DEL MAGNESIO

El magnesio metálico tiene un gran número de aplicaciones entre las cuales se encuentran las siguientes:

- 1. Mezclado con clorato de potasio pulverizado se utiliza para la producción de luces en instantáneas fotográficas, fuegos artificiales, señales luminosas y bombas incendiarias.*
- 2. En la fabricación de cobre y níquel se emplea como desoxidante.*
- 3. Como reductor de óxidos y halogenuros empleados en la fabricación del cromo.*
- 4. Sirve como materia prima para preparar algunos compuestos como lo son los halogenuros magnésico alquilicos y el nitruro de magnesio del cual se obtiene amoníaco.*

5. Es usado en construcciones metálicas ligeras en las que se aprovecha su poco peso y tenacidad.
6. Para producir aleaciones del siguiente tipo:

Nombre	Composición	Aplicaciones
Magnalium	(15% Mg; 1.75% Cu y el resto de Al)	Brazos de balanza, instrumentos ligeros
Duraluminio	(95.5% de Al; 3% Cu; 1% Mn; 0.5% Mg)	Piezas de aeroplano y automóviles
Metal Dow D	(8.5% Al; 0.15% Mn; 2% Cu; 1% Cd; 0.5% Zn; 87.85% Mg)	Metal ligero muy resistente a la tracción

VI. COMPUESTOS

Partiendo de ciertos minerales tales como magnesita, dolomita, brucita, carnalita, kieserita, olivino y serpentina, se suelen producir comercialmente un gran número de compuestos del magnesio, siendo algunos de gran importancia comercial como lo son el óxido, hidróxido, cloruro, sulfato y carbonato de magnesio.

Otros compuestos del magnesio incluyendo el acetato, bromuro, fosfato, nitrato, silicato y trisilicato de magnesio se usan ampliamente en la industria aunque no en la misma extensión que los compuestos anteriores.

1. Óxido de magnesio: MgO (Magnesia calcinada, magnesia). Se encuentra formando en la naturaleza la periclasa con un 5 a 8% de hierro. El óxido de Mg tiene aspecto cristalino, si ha sido obtenido por la calcinación del carbonato de magnesio o del hidróxido de magnesio a elevadas temperaturas,

siendo sus cristales cúbicos e incoloros con puntos de fusión de 2800°C . Su peso específico es de 2.65 a 3.75. Es muy poco reactivo con el agua, confiriéndole a dicho líquido una débil alcalinidad. Absorbe agua y dióxido de carbono del aire, produciendo hidróxido y carbonato de magnesio. Reacciona con los ácidos diluidos y en el horno eléctrico se combina con el carbón produciendo carburo de magnesio.

Cuando el óxido de magnesio se obtiene a temperaturas inferiores de 900°C , éste adquiere un aspecto pulverulento o de masa siendo en esta forma muy reactivo con el agua.

2. Hidróxido de magnesio: $\text{Mg}(\text{OH})_2$. En la naturaleza forma la brucita y por lo general se encuentra unido a la periclasa como producto de hidratación de ésta, o en forma de inclusiones en yacimientos de serpentina, magnesita y dolomita.

El $\text{Mg}(\text{OH})_2$ se presenta en forma de cristales laminares hexagonales, su solubilidad en agua libre de dióxido de carbono es de 1.61×10^{-4} moles / l a 18°C para el hidróxido de magnesio que ya tiene tiempo de haberse obtenido y de 7.0×10^{-4} moles / l para el recientemente obtenido.

La producción del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ a escala industrial parte de cloruro de magnesio, el cual puede ser obtenido a partir

del contenido en el agua de mar, salmueras o desde los redi-duos de las plantas procesadoras de carnalita, e involucra la eliminación preliminar de las impurezas por medio de una precipitación parcial del hidróxido de magnesio con óxido o hi-dróxido de calcio. Una vez que las impurezas han sido eliminadas se vuelve a precipitar el magnesio utilizando hidróxido de calcio, cal pulverizada o dolomita calcinada siguiendo la ecuación:

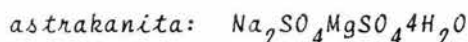
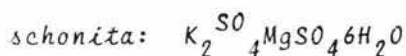


Finalmente el hidróxido de magnesio se lava, filtra y seca.

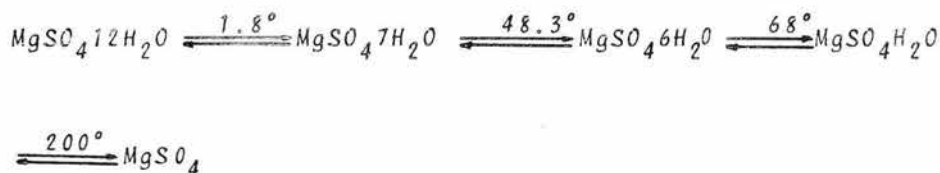
3. Cloruro de magnesio: MgCl_2 . En la naturaleza se encuentra formando parte de la bischofita y de la carnalita. Se presenta en forma de cristales laminares hexagonales, incoloros y lustrosos, con un peso específico de 2.31, funde a 708°C y a 1412°C corresponde su punto de ebullición. Por la absorción de agua, el cloruro anhidro pasa a hexahidrato y finalmente termina por disolverse en el agua absorbida. El clo-ruro de magnesio anhidro se obtiene por medio de la cloración del óxido de magnesio.

4. Sulfato de magnesio: MgSO_4 . Entra como principal com-ponente en varios minerales formados éstos por sales dobles,-

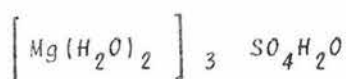
triples o mixtas como por ejm:



El sulfato de magnesio anhidro tiene el aspecto de un polvo blanco, con peso específico de 2.6, es muy estable al calor y se descompone a $1124^\circ C$; forma una serie de hidratos estables con 1, 6, 7 y 12 moléculas de agua y tres inestables con 2, 4 y 5 moléculas de agua, sus puntos de transición son los siguientes:



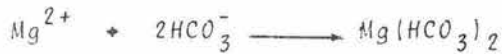
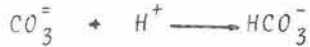
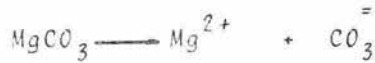
Por lo tanto, a temperatura ordinaria el hidrato estable es el 7 hidrato que en la naturaleza constituye la epsomita, la cual cristaliza con hábito monoclinico, es incolora y amarga siendo su peso específico de 1.63. Las moléculas de agua están distribuidas en la siguiente forma:



esto es, seis moléculas de agua están coordinadas al átomo central de magnesio.

El sulfato de magnesio puro se prepara a partir del óxido o del hidróxido de magnesio, neutralizando éste o haciéndolo reaccionar con dióxido de azufre para formar sulfito de magnesio, siendo éste, finalmente oxidado por el aire a sulfato de magnesio la solución resultante se evapora a la concentración deseada. El grado técnico se puede preparar partiendo de una gran variedad de minerales incluyendo a la kieserita, brucita, magnesita, salmueras naturales y agua de mar concentrada.

5. Carbonato de magnesio: $MgCO_3$. Se encuentra formando parte de la magnesita y de la dolomita. Se encuentra en la naturaleza en forma de cristales rombédricos blancos, con un peso específico de 3.03 y una energía reticular de 760Kcal/mol a 350°C comienza a descomponerse con desprendimiento de dióxido de carbono, reacción que se incrementa a 900°C. Su solubilidad está relacionada con el anhídrido carbónico que contenga el agua, en el agua pura su coeficiente de solubilidad es de 0.094 a 18°C mientras que en el agua con exceso de dióxido de carbono es mucho más soluble por transformarse en $Mg(HCO_3)_2$ tal vez acompañado de otros carbonatos más complicados. El carbonato disuelto se ioniza y reacciona con el dióxido de carbono según:



El carbonato de magnesio posee hidratos con 1, 3 y 5-moléculas de agua. El pentahidrato es monoclinico y constituye al mineral lansfordita. El trihidrato cristaliza en agujas rómbicas, incoloras que funden a 165°C y existe como el mineral nesquehonita.

La magnesita naturalmente contiene carbonato de magnesio pero generalmente en forma impura. La mayoría de los procedimientos usados hoy en día para la purificación de la magnesita y de la dolomita se basan en la carbonatación del mineral calcinado, el cual es transferido a un recipiente con agua y tratado con un tubo de gas conteniendo dióxido de carbono. El tratamiento produce una masa suave que contiene bicarbonato de magnesio soluble, carbonato de calcio suspendido y otras impurezas insolubles. Los sólidos son filtrados y el filtrado obtenido se calienta para precipitar el carbonato de magnesio básico, $\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. El óxido o el hidróxido de magnesio obtenido desde el agua de mar es tratado de la

misma manera.

6. Acetato de magnesio: $Mg(C_2H_3O_2)_2$. Cristaliza desde sus soluciones como tetrahidrato, en forma de columnas monoclinicas cortas, en el aire húmedo los cristales son delicuescentes y eflorescentes en el aire seco. El tetrahidrato es la única fase estable en solución hasta la temperatura de su punto de transición siendo aproximadamente de $68^\circ C$ cuando se forma la sal anhidra. La descomposición térmica se produce entre $315-360^\circ C$ con la formación de óxido de magnesio, acetona, ácido acético y vapor de agua.

7. Bromuro de magnesio: $MgBr_2 \cdot 6H_2O$. Dependiendo de la temperatura de cristalización se obtienen dos hidratos:

a) Hexahidrato: Si cristaliza a temperaturas superiores de $0^\circ C$, formándose grandes agujas monoclinicas con puntos de fusión de $172.4^\circ C$ y solubilizándose a $20^\circ C$ - $101.5g/100ml$ de agua y $125.6g$ a $100^\circ C$.

b) Decahidrato: Si cristaliza a temperaturas inferiores de $0^\circ C$ formándose delgadas escamas.

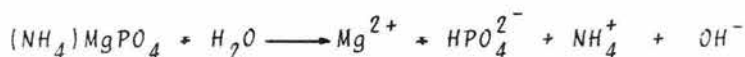
8. Fosfato de magnesio:

a) Ortofosfato ácido de magnesio: $MgHPO_4$. El más conocido es el heptahidrato, siendo éste una sal blanca cristali-

na, poco soluble en agua, dando por ebullición el fosfato terciario insoluble $Mg_3(PO_4)_2$, en tanto que por calcinación da el pirofosfato $Mg_2P_2O_7$.

b) Pirofosfato de magnesio: $Mg_2P_2O_7$. Forma cristales monoclónicos incoloros e insolubles, fundiendo a $1383^\circ C$.

c) Ortofosfato doble de amonio y magnesio hexahidratado: $(NH_4)MgPO_4 \cdot 6H_2O$. Normalmente se le encuentra en el guano de Chile y en la orina, a veces en los cálculos urinarios. Dicho ortofosfato se presenta en la forma de cristales rómbicos incoloros, que se descomponen en caliente y aún en frío con desprendimiento de amoniaco. Es prácticamente insoluble en agua y también en amoniaco, sin embargo al contacto con el agua se hidroliza.



calentándolo al rojo vivo da el pirofosfato:



9. Nitrato de magnesio: $Mg(NO_3)_2$. Presenta los siguientes hidratos.

a) Monohidrato: Que funde a $129.5^\circ C$

- b) *Tetrahidrato: Es inestable y funde a 52°C*
- c) *Hexahidrato: Se presenta en forma de cristales r**ó**mbicos muy delicuescentes. Se descompone a 89.1°C*
- d) *Nonohidrato: En cual es estable hasta una temperatura de -17.1°C.*

10. *Silicato de magnesio: Los siguientes silicatos, $MgSiO_3$, $MgSiO_3H_2O$; $MgSiO_4$, así como otros silicatos sencillos, dobles, mixtos o complejos forman parte de un gran número de minerales que componen las rocas.*

a) *Metasilicato de magnesio: $MgSiO_3$. Forman cristales monocl**í**nicos, los cuales se descomponen a 155.7°C. En la naturaleza constituye la clinoesteatita.*

b) *Ortosilicato de magnesio: Mg_2SiO_4 . Forma cristales r**ó**mbicos, blancos, amarillos o grisáceos.*

VII. USO DE LOS COMPUESTOS

COMPUESTOS

APLICACIONES

Carbonato
de
magnesio

Para la obtención de ladrillos refractarios básicos. En el tratamiento de aguas. Como compuesto de relleno en la fabricación de polvos de la industria farmacéutica. Como apresto para polvos de tocador polvos para los dientes y polvos para limpiar. Como carga de color, caucho o pasta de papel. Como suave purgante. Como polvo secante en heridas leves. En la obtención de otros compuestos del magnesio.

COMPUESTOS

APLICACIONES

Cloruro
de
magnesio

Como materia prima en la producción electrolítica de magnesio metálico. En la obtención de cementos de oxiclорuros. Como catalizador en química orgánica. Como agente de floculación. Para disolver y cristalizar algunos óxidos metálicos. Para la fabricación de másticos. En el tratamiento de textiles y manufactura de papel. Para la obtención de otros compuestos del magnesio.

Hidróxido
de
magnesio

Como agente purificante en la industria refinadora de azúcar. Como antiácido y laxante. Como producto químico intermedio.

Oxido
de
magnesio

Como aislante. En la fabricación de refractarios, cementos de oxiclорuros y oxisulfatos, fertilizantes. En el trata-

miento de aguas. Como catalizador. En la manufactura de productos farmacéuticos, de papel y de magnesio metálico. Como limpiador doméstico y como álcali.

Sulfato
de
magnesio

En la fabricación de fósforos, explosivos y cemento de oxicluros y oxisulfatos. En tinte y estampado de tejidos. Como catártico y analgésico. Se adiciona en los alimentos para ganado. Como ingrediente en fertilizantes. En cerámica. Como curtiente.

Nitrato
de
Magnesio

En la fabricación de cemento de magnesia y como endurecedor de mangos de incandescencia de gas.

Ortofosfato
ácido de
magnesio

Se emplea en la fabricación de polvos dentífricos.

MINERALES

APLICACIONES

Magnesita

En la fabricación de cemento -
Sorel. En el revestimiento de
altos hornos. Como carga de -
papel.

Serpentina

En la elaboración de morteros,
tinteros, vasijas, urnas y co-
lumnas.

Talco

Como aditivo o sustitutivo de-
lubricantes. En la elabora -
ción de afeites, polvo para -
guantes, preparaciones galéni-
cas, apresto de tejidos, sati-
nado de papel, jabón de sastre
y lapices pastel.

Esteatita

En la elaboración de jabón de-
sastre. Para lavar y pulir. -
En la fabricación de mecheros-
de acetileno.

Espuma
de
mar

Como soporte de contacto de -
reacciones catalíticas y en la

elaboración de piedras para en
cendedores.

Biotita

Como aislante en la industria-
eléctrica. En hornos que irra-
dian mucho calor. En anteojos
protectores. Como sustituto -
del vidrio o en aparatos de óp-
tica.

VIII. METODOS DE ANALISIS

I. CROMOTOGRAFICOS

1. Capa fina
2. Columna
3. Intercambio de Ion
4. Gas
5. Papel

II. ELECTROQUIMICOS

1. Amperométricos
2. Conductimétricos
3. Coulométricos
4. Polarográficos
5. Potenciométricos

III. GASOMÉTRICOS

IV. GRAVIMÉTRICOS

V. MAGNÉTICOS

1. Espectroscopía de Masas

VI. ÓPTICOS

1. Espectroscopía de Emisión o Espectografía

2. Espectroscopía Ultravioleta y Visible

a) Titulación Espectrofotométrica Automatizada

b) Titulación Fotométrica

3. Fluorimetría

3. a) Espectroscopía de Fluorescencia Atómica

4. Fotometría de Flama

a) Espectroscopía de Absorción Atómica

b) Espectroscopía de Emisión Atómica

5. Rayos X

a) Absorción de Rayos X

b) Espectografía de Rayos X

c) Fluorescencia de Rayos X

d) Métodos directos de Rayos X: Microanálisis de prueba electrónica

VII. RADIOQUIMICOS

1. Activación de Deuterón
2. Activación de Fotones
3. Activación de Neutrones
4. Activación de Protones

VIII. TERMOQUIMICOS

IX. VOLUMETRICOS

1. Acido-Base
2. Complejométricos
3. Precipitados
4. Redox

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1976 VOL. 31	METODOS DE ANALISIS											
	I	II		VI				VII	VIII	IX		
MATERIAL	3	1	5	1	2	2a	4	4a	5b	2		2
I. AGUA								6H12				
II. BIOLÓGICOS												
Alimentos (cereales, granos, vegetales y jugos - de frutas.								4F4				
- Materiales biológicos								4A2c		3DB		
- Suero sanguíneo							3D15			6D2		
- Tejido del hígado								1D1				
- Tejido óseo											2D4	
III. METALÚRGICOS												
- Aleación de aluminio								6J70 4B16				
- Aleación de zinc								4B64				
- Telurio y teluros de mercurio				1B153								
- Terbio								4B18				
IV. MINERALES												
- Cromita	1B205											1B205
- Cromita (conteniendo tierra rocas)								4G6				2B205
- Dolomita												3B39
- Minerales, menas o rocas								2B19	5B16			
- Rocas de carbonato						3B36						

ANALYTICAL ABSTRACTS ANO DE 1976 VOL. 31	METODOS DE ANALISIS													
	I			II			VI				VII		VIII IX	
	3	1	5	1	2	2a	4	4a	5b	2	3		2	
MATERIAL														
V. VARIOS														
- Arena, caliza								5B22					1B46	
- Carburo de calcio													1B46	
- Cemento								6B206 5B22					3B190	
- En presencia de MgO, Al, Fe, Be, Cu, Fe metálico		2B23												
- En presencia de zinc		1A17												
- Grasas o aceites grasos				6F3										
- Fertilizantes												1J104		
- Haluros de amonio				41B32										
- Madera											3C56			
- Materiales inorgánicos								5B222						
- Nitrato de sodio				3B34										
- Preparaciones farmacéuticas								3E3						
- Polvos del aire											5H4			
- Refractarios de cromo			4B23B											
- Refractarios de Cr-Mg			4B23B										3B188	
- Tierra vegetal											1G4			
- Tomates enlatados											4F5			
- Vanadio (materiales sintéticos)	3B115												3B115	
- Vidrio						3B36								
- "Yellow cake"											4B102			

ANALITVCA ABSTRACTS AÑO DE 1976 VOL. 30	MÉTODOS DE ANALISIS										
	II		VI					VII			
MATERIAL	3	7	8	9a	4	4a	5a	5b	6	7	
I. AGUA	3H29								2H15	3H11	
II. BIOLÓGICOS											
- Alumina					12178						
- Fluidos de infusión de multi-electrolitos										4E7	
- Materiales biológicos						3D8			2D7		
- Metaloenzimas			2D143								
- Orina									4D6		
- Pelo						5D4					
- Plantas			2D5								
- Sangre						4D14					
- Suero sanguíneo						2D6					
- Tejidos del cerebro						5D6					
- Trigo									5G2		
III. METALÚRGICOS											
- Acero			2B142								
- Aluminio					1J39	1B56					
- Aleación AMS									1B18		
- Estaño			5B131								
- Oro				4B31							
- Sodio						5B31					
- Circonio						1B175					

ANALITVICAL ABSTRACT AÑO DE 1976 VOL.30	METODOS DE ANALISIS										
	II	V	VI					VII	IX		
MATERIAL	1	1	1	3	3a	4	4a	5b	5d	3	2
IV. MINERALES											
- Hornablenda								3J57			
- Silicatos									4B66		
V. VARIOS											
- Acido bórico			5B85								
- Metales alcalinos o haluros de bario		3B29									
- Nitrato de boro			5B86								
- Petróleo o productos del petróleo					5B85		6C85				
- Polvos del aire							2H7				
- Refractarios						1B178					
- Sedimentos							6H26				
- Tierra vegetal							3G6				

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1975 VOL.29	METODOS DE ANALISIS													
	I		II		V		VI				VII		IX	
	1	1	4	5	1	1	2	3	4	4a	5b	3	2	
MATERIAL														
V. VARIOS														
- Arcillas				5B134										
- Boro y compuestos del boro										4B62		1B63		
- Carbonatos				3B95										
- Catalizadores $Al_2O_3SiO_2$					1B211									
- En presencia de cromo, mercurio, iterbio y - terbio													1B79	
- En presencia de calcio													5B61 5B64	
- En presencia de escandio		3B66												
- En presencia de berilio zinc													1B49	
- Escorias						3B115								
- Fertilizantes														
- Fosfatos						3B115								
- Haluros de metales alcalinos						1B24								
- Oxidos										4B1				
- Oxido de titanio IV						1B121 2B133								
- Petróleo o productos del petróleo						6C34								
- Productos farmacéuticos										6E1				
- Polvos del aire										3H3				
- Tierra vegetal											6G2	6G2	G	
- Sulfuros											1B205			

ANALITYCAL ABSTRACTS AÑO DE 1975 VOL. 28	METODOS DE ANALISIS																
	I	II				IV		VI					VII			IX	
	3	4	1	5	1	2	2b	3	3a	4a	4b	5b	5d	1	3	1	2
MATERIAL																	
I. AGUA				1H20													
II. BIOLÓGICOS																	
- Hojas de tabaco	3D18					3D18											
- Triticale										3G1							
- Vino										5F4							
III. METALÚRGICOS																	
- Aluminio													6B77				
- Hierro																	4B146
- Inclusiones en acero										2B161 2B162							
- Tungsteno o compuestos del tungsteno										4B125							
IV. MINERALES																	
- Hulla								5B192									
- Ilmenita				4B89													
- Minerales, menas o rocas						5B18				4B169 6B233			1B189		4B167		
- Silicatos	3B96											6B115					
V. VARIOS																	
- Arena de vidrio										6B237							6B27
- Alumina para cerámica										6B80							
- Cemento																	2B185
- Cloruro de arsenico III						1B111											
- Fosfato de galio						6B82											

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1975 VOL. 28	METODOS DE ANALISIS																	
	I		II		IV			VI					VII			IX		
MATERIAL	3	5	1	5		1	2	2b	3	3a	4a	4b	5b	5d	1	3	1	2
Materiales poliméricos													1C81					
Mezclas de óxidos													1B179					
Partículas de óxido de magnesio												3H3						
Petróleo o productos - del petróleo						3C45				5C55	4C39 6C64							
En presencia de berilio, calcio y estroncio				2B48													2B48	
En presencia de calcio, fierro y fosfatos																		2B43
En presencia de calcio y estroncio		1B39																
En presencia de cobalto				4B40														
En presencia de cobre, mercurio, níquel y zinc																	6A21	
En presencia de fierro y lantano			6B95															
Sulfuro						4B110												
Trióxido de boro						6B68												

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1974 VOL. 27	METODOS DE ANALISIS														
	I		II			V		VI			VII		IX		
	1	3	1	3	5	1	1	2	3	4a	5b	5d	3	4	2
MATERIAL															
II. BIOLÓGICOS															
- Cerveza										1018					
- Concentrados de proteínas										3613					
- Materiales biológicos														2691	
- Plantas							1482	2692		2931					
- Plasma sanguíneo									2039						
- Suero sanguíneo										804					
III. METALÚRGICOS															
- Aleación de zinc										1852					
- Antimonio								1320							
- Estaño		1893						1893							
- Galio		54						54							
- Germanio								1892							
- Itrio u óxido de itrio								650							
- Oro										2455					
- Tungsteno								1925							
- Zinc										1852					
IV. MINERALES															
- Ferritas de magnesio-manganeso											695				
- Ferrosilicio										696					
- Menas de fierro											3275				
- Minerales, menas o rocas										693		126			

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1974 VOL. 27	METODOS DE ANALISIS														
	I		II		V			VI				VII		IX	
	1	3	1	3	5	1	1	2	3	4a	5b	5d	3	4	2
MATERIAL															
VI. VARIOS															
- Arseniuro de galio							54								
- Arseniuro de indio							2485								
- Catalizadores de aluminio silicatos										75					
- Depósitos de plantas industriales															1085
- En presencia de Ba, Ca, Sr		2318		2318											
- En presencia de Ca					1241										
- En presencia de Pr y Sc	2498														
- En presencia de otros elementos	616														
- Escorias											1946 3275				3277
- Fertilizantes										3630					
- Fluoruro de litio							2432								
- Magnesio de alta pureza								637							
- Materiales refractarios										693					
- Preparaciones antiácidas										2160					
- Petróleo o productos de petróleo										3367 3368					
- Polvos del aire								1703		2985			1063 1704		
- Salmueras										3376					
- Silicatos de litio o cloruro de litio								1827							
- Vidrio						2597									

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1974 VOL. 26	METODOS DE ANALISIS													
	I	II		V		VI					VII		IX	
MATERIAL	3	1	5	1	1	2	3	4	4a	5b	5d	2	3	2
II. BIOLÓGICOS														
- Fluidos cerebrospinales						991								
- Materiales biológicos											290			
- Orina	291						291		993					
- Plantas						2169							1621	
- Plasma sanguíneo									3353					
- Sangre														
- Suero sanguíneo	291						291							
- Tejidos musculares						991								
III. METALÚRGICOS														
- Aleación de aluminio						3154				760				
- Aleación de galio-magnésio			745											
- Aleación de wolframio-renio					993									
- Aluminio														
- Hierro					1531									
- Oro						741								
- Paladio					2092									
IV. MINERALES														
- Minerales menas y rocas					163							2671		
- Silicatos			801											
V. VARIOS														
- Americio					2033									
- Arsénico					1499									
					2051									

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1974 VOL. 26	METODOS DE ANALISIS													
	I	II		V	VI					VII		IX		
MATERIAL	3	1	5	1	1	2	3	4	4a	5b	5d	2	3	2
- Arsenurio de galio					61									
- Dboruro de titano					2608									
- En presencia de fierro e itrio		26												
- En presencia de mercurio														1403
- Filmes semiconductores				716										
- Mármol				3269										
- Materiales para semiconductores					97									
- Nitruro de boro					1448									
- Oxidos de berilio						46								
- Oxidos de itrio								778	778					
- En presencia de otros metales									6866					
- Polvos del aire														
- Renio					2649								2381	
- Tierra vegetal			535											
- Vidrio									171					

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1973 VOL. 25	METODOS DE ANALISIS											
	I		II		VI				VII		IX	
	3	1	4	1	2	3a	4	4a	5b	5c		2
MATERIAL												
II. BIOLÓGICOS												
- Alcohol								4127				
- Leche								4097				
- Orina								1376				
- Plantas							1710	1949 1710		1710		
III. METALÚRGICOS												
- Aleación de fierro									3796			
- Aluminio								80				
- Antimonio				145								
- Cobre				1458								
- Fierro								3097				
- Molibdeno				3064								
- Plata								705				
IV. MINERALES												
- Caliza				1597								
- Carbón de piedra								2298				
- Carbón de piedra (residuos)												218
- Carbón de piedra (cenizas)				1597								
- Concentrados de kyanita				3031								
- Minerales, menas, rocas				1591				216	2297			
- Silicatos	3757			3757					3028			

ANALYTICAL ABSTRACTS ANO DE 1973 VOL. 25	METODOS DE ANALISIS											
	I		II			VI					VII	IX
	3	1	4	1	2	3a	4	4a	5b	5c		2
MATERIAL												
V. VARIOS												
- Acido telúrico				1549								
- Cemento								1660	1660			
- Composiciones pirotécnicas				1704								
- Compuestos lantancides								3005				
- Compuestos organometálicos			1610						891			
- En presencia de Ca y Mn												830
- En presencia de cromo, fierro, torio e itrio		33										
- En presencia de itrio		2187										
- Escorias									3796			
- Fertilizantes											2651	
- Fluoruro de bario				1472	1472							
- Fluoruro de estroncio				1472	1472							
- Oxido de cerio												
- Oxido de lantano						1500		1500				
- Oxido de itrio									3734			
- Petróleo o productos del petróleo								1660				
- Polvos del aire								4163				
- Zirconatos de titanio de plomo para cerámica								220				

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1973 VO. 24	METODOS DE ANALISIS																
	I				II		IV	V		VI			VII			IX	
	1	2	3	4	2		1	1	2	2a	42	5b	5d	1	3	2	4
I. AGUA										2533	3825						
II. BIOLÓGICOS																	
- Alimentos											1855						
- Bacterias											1186						
- Brandy											461						
- Materiales biológicos								2279									
- Suero sanguíneo											953						
- Tejidos biológicos											2280						
III. METALÚRGICOS																	
- Aleación de aluminio				62													
- Aluminio																1481	
- Concentrados de níquel															152		
- Hierro			143						143		2182						
- Selenio														117			
- Tantalio		3441															
IV. MINERALES																	
- Aluminosilicatos											1600						
											3498						
- Grafito															2131		
- Menas de hierro											1570						
- Menas de cromo														2791			
- Minerales menas o rocas													2196				

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1973 VOL. 24 MATERIAL	METODOS DE ANALISIS																
	I			II		IV	V		VI				VII			IX	
	1	2	3	4	2		1	1	2	2a	4a	5b	5d	1	3	2	4
V. VARIOS																	
- Arseniuro de galio								90									
- Compuestos de torio								3402									
- Compuestos organomagne- sianos						1609											1609
- Copolimero ABS										3585							
- En presencia de Al y Co																3358	
- En presencia de calcio	1469							1469									
- Escorias de la produc- ción de fosfatos								2775									
- Hierro sintético												1570					
- Itrio u oxido de itrio								3396									
- Niovato de litio															670		
- Preparaciones farmacéu- ticas					1083												
- Polvos del aire							8824										
- Refractarios de cromo- magnesio										2828						2828	
- Refractarios de cromo																2791	
- Silicón								90									
- Solución de cloruro de zinc											3363						

ANALITVICAL ABSTRACTS AÑO DE 1972 VOL. 23	METODOS DE ANALISIS														
	I		II		V		VI					VII		IX	
	3	5	1	2		1	2	2b	3a	4a	4b	5b	5d	3	2
MATERIAL															
I. AGUA							2038								
II. BIOLÓGICOS															
- Cáscaras de huevo										4942					
- Cereales										3498					
- Eritrocitos										2611					
- Hojas de pacana										508					
- Leche										4172	3003				
- Materiales biológicos										4704					
- Materiales de forrajes										901					
- Pelo					5090										
- Sangre					2608	4665									
- Suero sanguíneo										1643					
										1644					
- Tejidos musculares										1645					
- Tejido óseo														2609	
III. METALÚRGICOS															
- Aleación de aluminio										3761					
- Estaño						2399									
						286									
- Inclusiones en acero						3164									
- Hierro														2471	
- Sodio						3716									
- Telurio										3840					
- Uranio o compuesto de uranio										4554					

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1972 VOL. 23	METODOS DE ANALISIS														
	I		II		V	VI						VII	IX		
	3	5	1	2		1	2	2b	3a	4a	4b	5b	5d	3	2
MATERIAL															
- En presencia de manganeso							27								
- Haluros de cesio						1271									
- Oxido de zirconio IV						1387									
- Petróleo o productos del petróleo										435 436					
- Polvos del aire						2020									
- Polvos de horno						1465									
- Preparaciones farmacéuticas			3434												
- Tierra vegetal									899						
- Vidrio										1501					

ANALYTICAL ABSTRACTS AÑO DE 1972 VOL. 22	METODOS DE ANALISIS												
	I		II			VI					VII		IX
	3	1	2	5	1	2	3	3a	4a	4b	3	2	
MATERIAL													
- Minerales de cromo									3118				
- Minerales, menas y rocas					4041				2319 2321				
- Silicatos							3877		2206				
- Talco									3172				
V. VARIOS													
- Capas superficiales de arsenuro de galio					3037								
- En presencia de Al, Ca y Fe			2C										
- En presencia de bismuto y cadmio		2028											
- En presencia de calcio						3872							
- En presencia de Fe y Mn						1573							
- En magnesio granulado se determina magnesio metálico													
- Oxido de itrio					2164 3908								
- Petróleo o productos del petróleo								4139		3139			
- Pinturas aditivas									1678				
- Polvos del aire					1213 4548								
- Pulpa de papel											4153		
- Refractarios									3118				
- Tierra vegetal									3172				

ANALITVCAI ABSTRACTS AÑO DE 1972 VOL. 22	MÉTODOS DE ANALISIS											
	I				VI				VII		IX	
	3	1	2	5	1	2	3	3a	4a	4b	3	2
MATERIAL												
I. AGUA				4557								
II. BIOLÓGICOS												
- Algas marinas									246			
- Leche									946	946		
- Materiales de forrajes									946	946		
- Músculo cardíaco									946	946		
- Orina							4196					
- Pezuñas bovinas									946	946		
- Plantas									2719			
- Plasma sanguíneo										942		
- Sangre										942		
- Suero sanguíneo							4196					
- Tejidos biológicos										3316		
III. METALÚRGICOS												
- Aleación de aluminio									61			
- Aleación de Al-Cu-Zn	1487											1487
- Aluminio									61			
- Bario					3882							
- Plomo					3075							
- Zirconio									1475			
IV. MINERALES												
- Menas de hierro					2288							
- Meteoritos											814	

FALTA

PAGINA

59

"DETERMINACION DE CALCIO Y MAGNESIO EN ROCAS DE CARBONATO Y EN VIDRIO POR TITULACION ESPECTROFOTOMETRICA - AUTOMATIZADA"

1976 Abramov, V.V.; Chesnokova, S.M. y Andreev, P.A., --
VOL. 31 (Vladimir Polytech. Inst. U.S.S.A.) Zh. analit, Khim,
3836 30 (11) 2255-2258 (en ruso) 1975.

Se determina el MgO (0.96 a 20.0%) y el CaO (6.38 a 53%) en dolomita, caliza y vidrio empleando un titulador - fotométrico automático. Las rocas se disuelven en HCl al 20% y el vidrio se descompone por tratamiento con HClO_4 -HF. En una alícuota de la solución de prueba el Ca se titula con Na_2EDTA a pH 14 [para asegurar la precipitación del $\text{Mg}(\text{OH})_2$] en presencia de trietanolamina y sacarosa y empleando como indicador - cromo azurol (C.I. mordente azul 13), en otra alícuota de la solución de prueba se determina Ca más Mg - titulándolo en forma similar pero a pH 10 (empleando solución reguladora de $\text{NH}_3\text{NHC1}$) y sin adicionar sacarosa. El coeficiente de variación no es más de 0.63% para CaO y no más de 5.2% para MgO (6 a 21 resultados).

M. Polasek

"DETERMINACION COMPLEJOMETRICA DE FIERRO, ALUMINIO, -
CALCIO Y MAGNESIO EN DOLOMITA"

1976 Sahai, D.N. (Plann and Dev., Fertilizer Corp. of In -
VOL. 31 dia Ltd., Sindri, Bihar) Technology, Sindri, 11 (4), -
3B39 420-421, 1974.

La muestra se solubiliza, se evapora con HCl, se des-
plaza el SiO_2 , se funde el residuo con Na_2CO_3 y se di
suelve el producto en HCl. El Fe se determina en una
alícuota de la solución por medio de una titulación -
con EDTA a pH de 2 a 3 (empleando KSCN como indica -
dor). El Al se determina en la misma solución pero -
a pH 5 (usando solución reguladora de ácido acético -
acetato de sodio) adicionando un exceso de EDTA y ti-
tulandola con solución tipo de Zn (usando como indica
dor [3,3 dimetilnaftidina- $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ - $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$]) El Ca-
se determina en una segunda alícuota, enmascarando el
Fe, Al y metales pesados con KCN al 5% en KOH-M-trie-
tanolamina (1:1) y titulando con EDTA (se usa el indi
cador de Patton-Reeder). Para la determinación de Mg
más Ca se emplea una tercera alícuota de la solución,
se le agrega cloruro de hidroxilamina y la mezcla en-
mascarante, se ajusta el pH a 10 y se titula con EDTA
(empleando como indicador eriocromo negro T), el Mg -
se obtiene por diferencia. Se presentan los análisis

de dos soluciones por el método propuesto y por métodos convencionales. El error es de 1% para cada elemento.

L. D. Arnold.

"DETERMINACION COMPLEJOMETRICA DE CALCIO Y MAGNESIO - EN CEMENTO"

1976 López Gómez, Pedro. Cemento-Horm 1975, 46 (497) (en VOL. 31 español)

3B190

Se determina el contenido de Ca y Mg de 100 muestras por un método complejométrico y los resultados se comparan con los obtenidos por determinaciones gravimétricas como oxalato y pirofosfato respectivamente. El método complejométrico recomendado emplea soluciones de EDTA y los siguientes indicadores: para Ca la calceína o calcón (C.I. mordente negro 17) y para el Mg el azul de metiltimol o eriocromo negro T (este último en solución fría o caliente). El análisis estadístico de los resultados muestra que para el Ca la desviación es mayor con el uso de la calceína que con el calcón pero con ambos indicadores el método se considera satisfactorio como un método rápido. Con el Mg los resultados muestran desviaciones grandes, úni-

camente los obtenidos con el uso del eriocromo negro-T fueron aceptables.

"METODO POTENCIOMETRICO RAPIDO PARA EL ANALISIS DE ALGUNOS MINERALES Y REFRACTARIOS BASICOS"

1976 Kalifa, H.; y Atalla, A.I. (Chem. Dept. Minist. Ind. VOL. 31 Cairo Egypt) *Microchem. J.*, 20 (3) 299-304, 1975.

4B238

Se describen procedimientos para la determinación de Fe, Ca y Al en cuarzo, Fe, Al, Ca y P en rocas de fosfato, Ca en fluorita o espato fluor y Fe, Al, Cr y Mg en cromita y refractarios de cromita-magnesita. Todos los métodos se basan en titulaciones potenciométricas de EDTA no consumido con Hg^{II} , empleando un sistema de electrodos de plata amalgamado-S.C.E. (Cf., eg, Khalifa e Ismail, *Analyt Abstr.*, 19, 3079, - 1970).

B. Harris

"ANALISIS COMPLETO DE LA ALEACION COMPLEJA AMS"

1976 Rybalov, A.B.; y Eshumukhambetava, M.S. (trabajos Fe VOL. 30 oro-Aleación, Ermak, Paulodar, U.S.S.R.) *Zav. Lab.*, - 1B18 11 (5) 544-545 (en ruso), 1975.

La aleación contiene un mínimo de 20% de Mn, Si y Fe, junto con Al, Ca, Mg, P, C y S; la cual no se solubiliza fácilmente en medio ácido por lo que se propone el siguiente método para su análisis: Evaporar la muestra a sequedad con HNO_3 y HF, fundir el producto con $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ a 700-1000°C y disolver el producto fundido en HCl (1:1). Determinar el Mn potenciométricamente desde la solución resultante como KMnO_4 y determinar el Fe por medio de una titulación con solución de EDTA a un pH de 1-2 y en presencia de ácido sulfosalicílico. El Ca se determina por medio de una titulación con EDTA a un pH de 3 usando como indicador fluoresceína-timolftaleína después de la precipitación del Fe con hexamina y el Mn con dietilditiocarbamato de sodio. Se determina el total de calcio y magnesio por medio de una titulación con EDTA en presencia de amoníaco acuoso. Determinar el P fotométricamente empleando una solución de molibdato de amonio en presencia de tiourea. Determinar el SiO_2 por el método usual después del tratamiento con H_2SO_4 y determinar el S por el método gasométrico. Determinar el Al por titulación con EDTA después de la fusión de la muestra con Na_2O_2 a 800-1000°C y reduciendo el Mn con etanol.

"DETERMINACION COMPLEJOMETRICA DE CALCIO Y MAGNESIO -
EN FLUIDOS DE INFUSION DE MULTIELECTROLITOS"

1976 Olech, Adam; y Usiekniewicz, Kasimierz (Dept. Pharm.
VOL. 30 Chem Inst. Drug Res. and Control, Warsaw, Poland). Far
4E1 macja pol., 31 (9), 761-766 (en polaco), 1975.

Se describen varios procedimientos en los cuales se -
usa como titulante EDTA para la determinación de Ca,
Mg, y Ca más Mg, se usa como indicador para la deter-
minación total de Ca y Mg azul de eriocromo negro B-
(C.I. mordente negro 3) calmagita o ericromo negro T-
(C.I. mordente negro II) y para el Ca el indicador --
cal-rojo 3-hidroxi-4(2-hidroxi-4-sulfo-1-naftilazo)
- 2-ácido-naftoico y glioxal-bis(2-hidroxianilina) .
Los resultados obtenidos por varios procedimientos se
tabulan y se comparan con los obtenidos por espectros
copia de absorción atómica.

"DETERMINACION AMPEROMETRICA AUTOMATIZADA DE CALCIO Y
MAGNESIO POR TITULACION COMPLEJOMETRICA EN AGUAS NATU
RALES"

1976 Kains Gerald, Sontag, Gerhard, y Schaeffer; Ferdinand
VOL. 30 (Analyt. Inst. Univ. Wien, Austria) Mikrochim. Acta -
6H33 II (4-5); 381-388 (en alemán), 1975.

Para determinar por separado el Ca y Mg en aguas naturales se usa un electrodo de Tl_2O_3 y como agente complejante para el Ca^{2+} el 1,2 bis-(2aminoetóxi) etano-tetracetato (EGTA) en tanto que el EDTA es usado para el Mg^{2+} . La titulación se lleva a cabo a un pH de 10 en el cual no interfieren ni el Fe ni el Mn ya que son precipitados como hidróxidos. El punto de equivalencia se determina por medio de una extrapolación de la gráfica de corriente contra volumen de solución - complejante. El método puede ser automático si se dispone de un aparato seleccionador de buretas que proporcionen soluciones de EGTA y EDTA en tanto que los electrodos estén conectados a un polarógrafo registrador que mide la corriente de difusión y el desplazamiento de la curva de titulación.

T. H. Newman

"DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA DE MAGNESIO EN ROCAS IGNEAS CON AZUL DE XILIDIL II MAGON I; [1-(2-HIDROXIFENILAZO) 3-(2,4-XILILCARBOMOIL)-2-NAFTOL]

1975 Yoshida, Seika; Yoshida, Minoru; e Iwasaki, Iwaji -
VOL. 29 (Dept. Chem. Fac. Sci. Toho Univ. Chiba, Japan) Japan-
2B49 Analyst, 23 (10), 1232-1234 (en japonés), 1974.

La reproducibilidad de este método se mejora si se -

usa una solución reguladora de pH 10 para el desarrollo de color. El Fe, Al, Ti y Mn se separan del Mg al precipitarlos como hidróxidos empleando una solución de NaOH y el Ca se enmascara como sulfato (más de 50 g). El procedimiento es el siguiente: La muestra en polvo (0.05-0.2g) se descompone con HF-H₂SO₄ por medio de la evaporación, cesando ésta al desarrollar vapores de SO₃, el residuo se disuelve en agua caliente y se diluye a 25-50 ml. Una alícuota de la solución se neutraliza (al 4-Nitrofenol) por la adición de unas gotas de NaOH-0.2M y NaOH-0.02M, después se le adiciona una gota de H₂O₂ al 30% y la solución se diluye aproximadamente a 10ml, se calienta durante unos pocos minutos y se centrifuga, el precipitado se disuelve en un poco de HCl y los hidróxidos son nuevamente precipitados. La solución sobrenadante combinada se diluye a 50ml y suficiente Na₂SO₄ acuoso se adiciona a una alícuota de la solución para hacer que contenga 10mg de SO₄²⁻.

A una alícuota de 5ml se le adicionan 15ml de una solución de azul de xilidil II etanólico al 0.0025% y 5 ml de solución reguladora para finalmente medir la extinción a 505 nm contra agua.

"DETERMINACION DE CALCIO, MAGNESIO Y FIERRO EN ROCAS-
DE CARBONATO POR MEDIO DE TITULACION FOTOMETRICA AUTO
MATICA EN SOLUCIONES NO ACUOSAS"

- 1975 Issam, Kalak Suleiman; Kreshkov, A. P. y Komarova, -
VOL. 29 K.A. Trudy mask, Khaim. Teknol. Inst., (76) 159-160, -
3B95 1973; Referat. Zh. Khim. 19GD, (13), Abstr. No. --
13G114 (en ruso), 1974.

El método involucra la titulación de las sales de estos elementos con KOH butanólico en un medio de butanol-acetona (1:4); se usa un electrodo indicador de carbono y un electrodo de referencia de Ag-AgCl. La curva de titulación presenta para cada sal dos puntos de inflexión, las correspondientes de estas sales en mezclas binarias exhiben tres puntos de inflexión y las de mezclas terciarias cuatro puntos de inflexión. La primera inflexión corresponde a la neutralización de HNO_3 o HCl . En mezclas terciarias, el segundo, tercero y cuarto punto de inflexión corresponde a la neutralización del Fe, Mg y Ca respectivamente. El error en las determinaciones de los componentes individuales en mezclas terciarias preparadas fue de < 2.6%.

"METODOS QUIMICOS PARA EL ANALISIS DE TACONITA, MENAS DE FIERRO Y PRODUCTOS METALURGICOS"

1975 Westbrook, W. T.; Jefferson, R.H., Birr, A.L. (Me - VOL. 29 tall. Res Center, Twin Sites, Minn, U.S.A.) Inf. Ci- 4B231 re. U.S. Bur. Mines. I. C. 8665, 34 pp., 1975.

El total de fierro se determina por medio de una titulación con $K_2Cr_2O_7$: el Fe^{II} (después del desplazamiento inicial del Fe metálico por ebullición a reflujo con Brmetanol) disolviendo la muestra en ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico bajo una atmósfera de dióxido de carbono (formado por adición de Na_2CO_3 a la muestra) y titulándola con $K_2Cr_2O_7$; y el Fe metálico por disolución con $HgCl_2$ acuoso y caliente, se filtra y se titula el filtrado con $K_2Cr_2O_7$. El Mn es determinado por el método de $S_2O_8^{2-}$ (titulación con $NaAsO_2$) o por el método modificado de Lingane (titulación potenciométrica con $KMnO_4$) y el SiO_2 se determina gravimétricamente después de la disolución de la muestra con HCl o por fusión con Na_2O_2 (para menas insolubles en ácido). El Ca y el Mg se titulan con EDTA, el Al se precipita como $Al(OH)_3$, después de desplazar electrolíticamente el Fe, o como $AlPO_4$ en presencia de Fe y el Ti se determina espectrofotométricamente con H_2O_2 . El P se determina espectrofotométricamente (para concentraciones menores de 0.01%) o gra

vimétricamente con el uso del reactivo molibdato, C y S se determinan por combustión a CO_2 y SO_2 a una temperatura aproximada 1500°C (horno de inducción) y el H_2O y la pérdida a la ignición por calentamiento de la muestra a 105 y 1000°C respectivamente.

W. J. Baker

"METODO POTENCIOMETRICO PARA EL ANALISIS DE MIC^A, TALCO, FELDESPATO, NEFELITA, SIENITA Y ARCILLAS"

1975 Khalifa, H.; Ismail, I. A.; y Ghonaim, A. K. (Chem. VOL. 29 Dept. Min. Of Industry, Cairo, Egypt) Microchem. J. - 5B134 20 (1) 84-89, 1975.

Los procedimientos para la determinación de Fe, Al, Ca y Mg en cada uno de los silicatos mencionados se basan (después de la fusión de la muestra, disolución del fundido y desplazamiento del SiO_2) en la titulación por retroceso de EDTA no consumido en el pH apropiado (empleando solución reguladora de hexamina) con Hg^{II} y Bi^{III} como titulante y usando un electrodo indicador de plata amalgamada; los puntos finales son nítidos. El Ti en arcillas se determina separadamente por el método colorimétrico basado en el uso de H_2O_2 . Análisis de mezclas preparadas con composicio-

nes similares a los silicatos naturales muestran alta exactitud y los resultados obtenidos para cada uno de los cinco minerales naturales muestran gran concordancia con los obtenidos por métodos convencionales. (Cf. Khalifa e Ismail, *Analyt. Abstr.* 19, 3079, 1970.

W. J. Baker

"INTERFERENCIA DEL BISULFURO EN COMPLEJOMETRIA; IN -
TERFERENCIA EN LA DETERMINACION COMPLEJOMETRICA DE -
CALCIO Y MAGNESIO EN AGUA CONTENIENDO IONES SULFURO"

1975 Catasus, J.; y Ramírez Esteve, O. (Depto. Control Ca
VOL. 29 lidad, Refinería Hnos. Díaz, Santiago de Cuba, Ote) -
6H10 *Revta. CENIC, Cienc. Fis.*, 5 (2), 307-314 (en español)
1974.

Se estudian los efectos del S^{2-} en la determinación de Ca y Mg con EDTA en el agua empleada en las operaciones de refinería de aceites. Se muestra que la cantidad de S^{2-} que causa interferencia es de 600 ppm por aceite crudo y 400 ppm en agua depurada. Se sugiere que la causa de la interferencia sea la forma-ción del complejo SH-metal en lugar del complejo indicador-metal. La interferencia puede ser eliminada si se somete la muestra de agua a digestión con HNO_3 , pa

ra remover el H_2S .

J. M. Brown

"DETERMINACION SELECTIVA DEL MAGNESIO EN AGUA EMPLEANDO UN ELECTRODO DE ION BIVALENTE Y COMO AGENTE ACOMPLAJANTE EL ETILENGLICOL BIS-(2-AMINOETIL ETER) 1,2-BIS-(2-AMINOETOXI) ETANO-NNN'N' ACIDO TETRACETICO"

1975 Cheng K. L. y Keng Katherin (Dept. Chem. Univ. Missouri
VOL. 28 ri-Kansas City, U.S.A.) Mikrochim Acta, (3), 385-390,
1H20 1974.

Un electrodo de membrana líquido-líquido el cual contiene como material intercambiable un ion amina (modelo Orion 92-93), puede actuar como electrodo selectivo para el Mg^{2+} en presencia del complejo mencionado (1), el cual enmascara al Cd^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Pb^{2+} , Mn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} y Sn^{2+} . Ajustando el pH a 7 con HCl o dietanolamina, la gráfica construida con los datos de potencial y concentración de Mg es rectilínea para la concentración de $10 \mu M$ a $0.1M$. Cuando están presentes iones que pueden interferir se le adiciona un ligero exceso de $1-0.1M$. También interfieren los siguientes iones: Na^+ , K^+ , ($> 10mM$) y NH_4^+ , ($> mM$) por lo que las muestras de agua de mar deben ser diluidas en la siguiente proporción antes -

de analizarse 1 : 99.

J. W. Price.

"ANALISIS DE CEMENTO Y ALGUNOS MINERALES POR MEDIO DE
TITULACIONES POR RETROCESO CON EDTA"

1975 Khalifa, H.; e Ismail, I.A. (Chem. Dept. Min. Ind. -
VOL. 28 Cairo Egypt) Egypt, J. Chem. 1974 16 (4), 307-312 -
28185 de 1973.

Se analizan mezclas que contienen Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO y TiO_2 (después de su disolución en un medio acuoso o ácido) tomando una o más alícuotas de la solución problema se le adiciona EDTA y se titula el EDTA no consumido al pH apropiado (solución reguladora de hexamina) con Hg^{II} y/o Pb^{II} , Cd^{II} o Bi^{III} ; y empleando un electrodo de plata amalgamada. Si es necesario el Al se enmascara con F^- o se precipita con $NH_3-NH_4NO_3$ (solución acuosa hervida), para la determinación del Mg es necesario separar el Ca como un tungstato antes de la titulación a pH 11 con Hg^{II} . En otra alícuota el Ti se enmascara con una solución de ácido láctico y posteriormente determinado espectrofotométricamente empleando H_2O_2 acuoso. Cuando están presentes los siguientes elementos Al, Fe, y Ca o Mg se-

toman tres alícuotas para determinar:

- I. Al más Fe: a una alícuota de la solución de prueba se le adiciona EDTA se somete a ebullición y se enfría - para titular a pH 6.5-6.8 y empleando Bi^{III} como titulante.
- II. Fe: a pH 7 con Hg^{II} después de enmascarar el Al con F^- .
- III. Ca o Mg: a pH 11 y empleando Hg^{II} como titulante después de precipitar el Al y Fe como hidróxidos.

Los resultados del método analítico aplicado a cemento, caliza, dolomita, magnesita y yeso de París, muestran concordancia con los obtenidos por métodos convencionales que llevan más tiempo.

W. J. Baker

"DETERMINACION DE CALCIO, MAGNESIO Y FOSFATO EN PRE -
SENCIA DE FIERRO Y DE CADA UNO DE ELLOS EN PRESENCIA -
DE OTRO"

1975 Szekeres, Laszlo (Kapeo, Inc. Kalamazoo, Mich., U.S.A.)
VOL.28 Microchem. J., 19 [3] 330-336, 1974.

Primero se determina el total de Ca más Mg y después PO_4^{3-} , por medio de titulaciones consecutivas de un exceso de EDTA 0.05-0.1 M y como titulante MgSO_4 0.05-0.1 M (empleando timolftaleína como indicador), enmascarando el Fe y el Al con trietanolamina. Para determinar el Ca separadamente se toma una alícuota de la solución problema ligeramente acidificada, se le adiciona un exceso calculado de EDTA y un volumen igual de una solución de MgSO_4 , después se le adiciona NH_3 acuoso para precipitar $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ así como compuestos de Fe, Este proceso deja como quelatos con el EDTA al Ca^{2+} y algo de Mg^{2+} . Se deja reposar la mezcla aproximadamente durante 1 hora a 5°C y después se diluye a 100ml con agua, la solución se filtra y a una alícuota del filtrado se le ajusta el pH a 12.5-13 empleando una solución de KOH-KCN y empleando como titulante CaCl_2 0.05-0.1 M (usando como indicador azul de hidroxinaftol). La concentración de Mg se calcula por diferencia. Resultados confiables se obtienen para 5 a 20 mg de Ca, 6 a 17 mg de Mg y 23 a 54 mg de PO_4^{3-} ; la desviación tipo fue de 0.23 a 0.60 (8 determinaciones en cada 7 series de análisis).

W. J. Baker

"RAPIDA DETERMINACION COMPLEJOMETRICA DE MAGNESIO EN-
FIERRO FUNDIDO"

1975 Tikhonov, V.N.; Gordeeva, N.A.; y Karnaukhov, R.G.
VOL.28 (Chuvash State Univ., Cheboksary, U.S.S.R.) Zav. Lab.
4B146 40 (8) 940 (en ruso), 1974.

Se disuelven 0.2 g de muestra en 15ml de HCl (1:1), -
se le adicionan 2 ml de HNO₃ y la solución se evapora
casi a sequedad, el residuo se disuelve en 20 a 25 ml
de agua y la solución se mezcla con 35ml de una solu-
ción de dietilditiocarbamato de sodio. El precipita-
do se filtra y se lava con agua, el filtrado se trata
con 2ml de EDTA-5mM, 10ml de glicerol-agua (1:1) para
enmascarar más de 0.5% de Cr (o 30ml para 1% de Cr) -
5ml de solución reguladora amoniacal de pH 10, 1ml de
una solución de eriocromo negro T al 0.1% (C.I.morden-
te negro II) en solución reguladora amoniacal y final-
mente se le adiciona un exceso de EDTA. La solución-
se titula por retroceso con MgCl₂-5mM a un cambio de-
color del azul al violeta.

G. S. Smith

"ACETONA CIANOHDRIINA [2-HIDROXI-2-METILPROPIONITRI-
LO] COMO AGENTE ENMASCARANTE EN TITULACIONES COMPLE-
JOMETRICAS"

1975 Legradí, L. [Nitokemia, Fuzfogyartelep, Hungary] Z. -
VOL.28 *analyt. Chem*; 271 (4), 284 (en alemán), 1974.

6A21

Este compuesto [I] puede reemplazar al KCN como agente enmascarante en un gran número de aplicaciones, - siempre y cuando libere HCN cuando se hidroliza o descompone. I puede ser utilizado en la titulación complejométrica de:

- I. Mg en presencia de Cu, Ni o Hg
- II. Mg en presencia de Zn si se adiciona ácido tartárico.
- III. Pb^{II} y Mn^{II} en presencia de Cu, Ni, Hg, o Zn si se -
adiciona el complejo Mg-EDTA. Se menciona también la determinación de I empleando una solución de azul de tetramino de cobre al punto final que es incoloro.

R. Waspe

"APLICACIONES DE LA ESPECTROFOTOMETRIA EN TRABAJOS DE
LABORATORIO SOBRE FIERRO Y ACERO"

1974 Harrison, T. S.; Foster, W.W.; y Cobb, W.D. (Group-
VOL. 27 *Chem Lab. British Steel Corp. Scunthorpe, Lincs, Eng-*
693 *lang*) *Metallurgia Metal Form.*, 40 (12) 393-396, 1973.

- I. Para residuos de pirita. Disolver 2g de muestra (que contenga más de 0.1, 1, 0.15, y 0.8% respectivamente de Co, Al, Pb, Zn y Cu) y 0.8% de fierro puro en 40ml de ácido clorhídrico al 50%, se oxida con HNO_3 y se filtra. El residuo una vez incinerado se trata con H_2SO_4 -HF y se funde con una mezcla de Na_2CO_3 (1g) y $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$ (0.5g), se procede a extraer con 15ml de HCl al 20% para combinar los extractos con el filtrado remanente y diluir a 100ml. Se determina Co, Pb, Zn y Cu usando una flama de aire-acetileno y el Al con una flama de N_2O -acetileno.
- II. Para refractarios. Se funde 0.2g de muestra (conteniendo más de 5% de cada uno de los siguientes compuestos y elementos: SiO_2 , CaO y Fe con Na_2CO_3 - $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$ (2:1) a 1100°C . El material fundido se enfría y se disuelve en HNO_3 caliente al 20% (50ml), se le adiciona 100 volúmenes de H_2O_2 acuoso (2 ó 3 gotas) y 2 ml de LaCl_3 al 10% y finalmente se diluye a 100 ml. Se determina SiO_2 , CaO y Fe con el uso de una flama de N_2O_2 -acetileno y aire-acetileno respectivamente.
- III. Para la determinación de Al_2O_3 , MgO, Na_2O y K_2O se presentan cada uno de los métodos (para muestras conteniendo más de 70, 12, 1 y 3% respectivamente de estas sustancias) y además se pueden aplicar a menas, -

materiales sintéticos, escorias y materiales refractarios. En todos los casos los resultados se comparan satisfactoriamente con los correspondientes de muestras tipo.

J. W. Price



"TITULACION CONSECUTIVA DE CALCIO Y MAGNESIO EN MEZCLA DE ETANOL-AGUA"

1974 Wallen, Bo (Dept. Analyt, Chem. Univ. Uppsala Sweden)
VOL. 27 Analyt. Chem; 46 (2) 304-305, 1974.

1241

Primero se determina el Ca en un medio acuoso; el Mg se determina después de la adición de etanol a la mezcla. Procedimiento. A la solución de prueba (que contiene de 5 moles-0.1 milimole de cada uno de los elementos por determinar) se le adiciona 2ml de NH_4NO_3 -M y empleando NH_3 acuoso se ajusta el pH aproximadamente a 8.9 para adicionar después unas pocas gotas de complejo Hg^{II} -1,2 bis (2-aminoetoxi) etano-NNN'N' - ácido tetracético (EGTA), finalmente se titula potenciométricamente empleando como titulante EGTA 0.01M y un alambre de plata amalgamada como electrodo indicador, como electrodo de referencia un tipo de fibra de sulfato mercurioso (cf. Reilley et al, Ibid. 1958, 30-953) la titulación termina justamente después del pri

mer punto final (correspondiente a la cantidad de Ca presente) para hacer la solución al 80% v/v en etanol y se ajusta el pH a 10 con NH_3 acuoso, la titulación se continúa hasta que el segundo potencial aparece para obtener la cantidad de Mg presente. El punto final para el Ca es bien definido en tanto que para el Mg es ambiguo.

W. C. D.

"DETERMINACION AMPEROMETRICA DE ITRIO Y MAGNESIO EN MEZCLAS PREPARADAS POR MEDIO DE TITULACION COMPLEJOMETRICA"

1974 Zhadanov A. K. & Markhabaev, I.A. (Tashkent State Univ. VOL. 26 U.S.S.R.) Zh. Vses. Khim. Obshch, 18 (3) 350-351, (en 26 ruso), 1973.

Se efectúan titulaciones consecutivas con EDTA usando un electrodo de tantalio contra un S.C.E. La titulación del Fe se lleva a cabo a pH 2.0 con HNO_3 como electrolito basal y manteniendo el electrodo de tantalio a 1.2v (bajo estas condiciones el itrio no forma complejo con el EDTA) ajustando el pH a 4.5-5.0 por la adición de acetato de sodio, decrece el potencial del electrodo a 1.1v y se titula el itrio, finalmente se-

le adiciona una solución reguladora amoniaca para -
 ajustar el potencial del electrodo a 0.9v y titular -
 el Mg. Un tratamiento estadístico muestra que la -
 exactitud de los resultados es satisfactoria.

N. Standen.

"ANALISIS DE SILICATOS POR TITULACION POTENCIOMETRICA
 EN SOLUCIONES ANHIDRAS"

- 1974 Komarova, K.A.; Milaev, S.M. y Baldanov, M.M. Trudy-
 VOL.26 mosk Khim. Tekhnol. Inst., (71) 310-311, 1972, Referat
 801 Zh. Khim., 1962, (5) Abstr. No. 5G114 (en ruso), 1973.

Se desarrollan métodos rápidos y exactos para determi-
 nar SiO_2 , MgO , CaO , Al_2O_3 y Fe_2O_3 . El método para Si
 se basa en la insolubilidad del K_2SiO_3 y del Na_2SiO_3 -
 en alcoholes de bajo peso molecular y sus mezclas con
 cetonas. El procedimiento es el siguiente: se des-
 compone la muestra con HCl ; se trata separadamente -
 el H_2SiO_3 con una solución tipo de KOH en alcohol iso-
 propílico (I), y se titula el KOH no consumido poten-
 ciométricamente con HClO_4 en un medio de I-acetona -
 (1:1). En el filtrado se determina Fe, Al, Ca y Mg -
 previamente eliminando el Si por medio de titulacio-
 nes potenciométricas de sus cloruros en soluciones de

KOH en I y empleando un medio de I-acetona (1:4). La curva de titulación presenta cuatro inflexiones correspondientes a las titulaciones sucesivas de HCl, AlCl₃, FeCl₃ y MgCl₂. Los resultados presentan concordancia con los obtenidos por métodos tipo.

L. D. Hewitt

"DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA DEL MAGNESIO EN FLUIDOS BIOLOGICOS EMPLEANDO AZUL DE XILIDIL II (MAGNON I)

1974 Chromy, V.: Svaboda, V. y Stepanova, I. (Rest. Inst. VOL.26 Pure Chemicals Lachema N.C., Brno Czechoslovakia) Biochem. Med. 7 (2) 208-217, 1973.

El procedimiento usado para la determinación del Mg empleando este reactivo (Svoboda y Chromy, Analyt. Abstr. 1972, 22 (47)) ha sido adaptado para aplicarlo al análisis de soluciones biológicas. Para suero, 30 μ l de la muestra se adicionan a una mezcla de reactivo 0.28 mM en etanol (2 ml) y solución reguladora de boratos 0.02 M de pH 9.5 (2ml), después de mezclarlos se mide la extinción a 505 nm. Se examinan de una manera similar mezclas en las cuales la muestra es reemplazada por 30 μ l de H₂O y por 30 μ l de una solución-

tipo de Mg conteniendo Ca (como carbonato) y Na y K (como cloruros) en concentraciones semejantes a las que contiene el suero, el Mg se analiza por el método usual y se recomienda el uso de una gráfica de cali-bración. Se analizaron por este método 48 muestras de sueros, siendo el valor medio obtenido de 2.04 mg de Mg por 100 ml (el mismo valor es obtenido por ab-sorción atómica), el rango es de 1.18 a 3.20 mg por 100 ml (método propuesto y 0.92 a 3.26 mg por 100 ml (absorción atómica), el coeficiente de variación fue de 2.8 y 2.5 para las técnicas respectivas. Acuerdos similares se obtuvieron en los análisis de fluidos ce-rebroespinales.

B. Harris

"DETERMINACION ESPECTROFOTOMETRICA DEL MAGNESIO EN ALEACIONES DE ALUMINIO EMPLEANDO UN PRODUCTO DE CON-DENSACION DEL MALONALDEHIDO Y EL ACIDO DIHIDROBARBITURICO"

1974 Asmus, E. y Ortlepp, W. [Lehrst. f. Analyt. Chem. Tech. VOL.26 Univ. Berlin, W. Germany] Z. analyt. Chem., 266, (5)-3154 343-348 (en alemán), 1973.

Se disuelven 100 mg de la aleación en 5 ml de HCl, se filtra y se evapora el filtrado a sequedad para final-

mente disolver el residuo en 25 ml de agua. Se diluye a 100 ml, entonces se trata una alícuota de 1 ml - con 5 ml de una solución de alcohol polivinílico, 10-ml de LiCl-M, 5 ml de una solución de NaF al 1%, 2 ml de una solución al 0.015% del reactivo (preparación- descrita) en agua-acetona (4:1) y 2 ml de una solu- -- ción de KCN al 1%. Adicionar 5 ml de NaOH-N rápida - mente con agitación diluyendo la solución a 50 ml y - exactamente después de 2 min de la adición del NaOH - se mide la extinción usando un filtro de Hg 546. El- coeficiente de variación es de aproximadamente de 1%.

R. Waspe

"METODO AMPEROMETRICO PARA LA DETERMINACION DE ITRIO, CROMOTORIO Y MAGNESIO EN MEZCLAS PREPARADAS"

1973 Pribil, Rudolf; y Adam, Jiri (Analyt. Lab., J. Hey -
VOL. 25 rovsky Inst. Phys. Chem. and Electrochem. Czech. Acad.
33 Sci., Prague) Talanta, 20 (1) 45-54, 1973.

Se establece que el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ no interfiere en la titula - ción con EDTA de los cationes metálicos. La titula - ción de Y, Fe, Th y Mg con EDTA se efectuaron usando - un electrodo de tantalio y las siguientes condiciones: un electrolito soporte de solución reguladora de ace-

tato para Y (a pH 4-5 y +1.1v) y para Fe y Th (a pH -2 y +1.2v), y un electrolito basal de solución reguladora amoniacal para Mg (a pH 9-10 y +0.9v). En una alícuota de la solución de prueba se titula el $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ con una solución de $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4\text{FeSO}_4$ usando un electrodo de platino

V. Smith

"EXTRACCION CON AMINAS DE CADENA LARGA VI SEPARACION-DE MANGANESO COMO UN COMPLEJO DE TIOCIANATO DE MANGANESO Y SU DETERMINACION COMPLEJOMETRICA EN MATERIAL - CALCAREO"

1773 Pribil, Rudolf; y Adam, Jiri (Analyt. Lab., J. Hey -
VOL.25 rovsky Inst. Phys. Chem. and Electrochem. Czech. Acad.
830 Sci., Prague Talanta, 20 (1) 45-54}, 1973.

El Mn se extrae cuantitativamente en una solución de cloruro de metiltriocetilamonio en benceno desde una solución de KSCN aprox. 0.25 M a pH 2.5-7. El Mn es nuevamente extraído con una solución amoniacal diluida de trietanolamina (I) y cloruro de hidroxilamina - con EDTA. Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} , SO_4^{2-} , Cl^- , NO_3^- , y F^- no interfieren, el Fe se enmascara con CN^- . Se presenta un procedimiento para la determinación de Mn, Ca y Mg

en mezclas sintéticas y menas naturales (Para parte V ver *Analyt. Abstr.*, 22 2302, 1972.)

R. G. Anderson

"DETERMINACION DIRECTA DE MAGNESIO POR CROMATOGRAFIA-
DE GASES EN ALEACIONES DE ALUMINIO"

1973 Sokolov, D.N.; y Vokín, N.A. (Branch of Inst. Chem.-
VOL.24 Phys., Acad. Sci. U.S.S.R., Tschernogolovka) *J. Chromat. Sci.*, 10 (6), 417-419, 1972.
62

Se describe un cromatografo de gases que opera a una temperatura superior de 1350°C. Se analizan muestras de aleaciones de Al-Mg o de Cd-Zn-Mg-Al, empleando una columna de acero inoxidable (70 cm x 0.8 cm) empacada con carbón vegetal (1 a 2 mm) operando a 1070°C, empleando He como gas acarreador (40 ml/min) y un detector de diafragma. El Cd y el Zn se eluyen en un pico, después del cual aparece un pico para el Mg. El Al permanece en el tope de la columna y tiende a ser removido ocasionalmente. En forma fácil se analizan cuantitativamente aleaciones que contengan Mg y Cd o Zn.

H. K. Morgan.

"METODOS PARA EL ANALISIS DE ALUMINIO Y ALEACIONES DE ALUMINIO. PARTE 22 MAGNESIO (METODO VOLUMETRICO CDTAY"

1973 British Standards. Institution (2 Park Street, Lon -
VOL.24 don, WIA2BS) BS 1728: Part 22: 10 pp., 1972.

1481

La muestra se descompone con HCl y HNO₃, después se le añade una solución de FeCl₃ para que el Mg coprecipite con el Fe(OH)₃ desde soluciones de NaOH que contienen H₂O₂ y KCN. El precipitado se disuelve en HCl y el Fe, Mn, Al y Ti residual se precipitan con ZnO y KMnO₄. Después se le adicionan dos soluciones acuosas, una de KCN y otra de NH₃ y finalmente el 1,2-bis-(2-aminoetoxi)etano-NNN'N' tetracetico

"TITULACION ESPECTROFOTOMETRICA SUCESIVA DE CALCIO Y-MAGNESIO EN AGUAS NATURALES"

1973 Sato, Hisakuni; y Mamoki, Koso (Fac. Engng, Nat. --
VOL.24 Univ., Yoko-hama, Japan) Analyt. Chem. 44 (11), 1778-
2533 1780, 1972.

Soluciones de muestras que contienen cantidades del orden de submiligramos de Ca y Mg se titulan sucesivamente empleando 1,2 diaminociclohexano NNN'N' ácido -

tetracético 0.01 M para Mg y el 1,2 bis-(2-aminoeto -
xi) etano-NNN'N' ácido tetracético 0.01 M para Ca, el
pH se ajusta entre 10.6 y 11.1 (con solución regulado
ra de glicina-KOH) empleando como indicador el comple
jo de ftaleína (metalftaleína). Se emplea una celda
de 3 cm y las lecturas se efectúan a 570 nm; los pun
tos finales se obtienen extrapolando sobre la curva -
de titulación. Se obtiene alta reproducibilidad y -
exactitud, el error máximo es de 0.5% para 0.02-0.33-
mg de Mg y 0.08-0.71 mg de Ca. No interfieren el Al-PO_4^{3-} (< 50 ppm) o SO_4^{2-} (< 1000 ppm) pero se debe en
mascarar o controlar las interferencias de Fe, Cu, -
Co, Ni, Pb, Ba, Sr, Na y K si es necesario. Se repor
tan resultados de agua de mar, potable y de manantial.

W. J. Baker

"METODOS PARA EL ANALISIS QUIMICO DE MENAS DE CROMO -
Y REFRACTARIOS CON SOPORTE DE CROMO"

1973 Bennett, H.; y Reed, R.A. (Brit. Ceramic. Res. Assoc.
VOL. 24 Penkhull, Stoke-on-Trent, England) Analyst, Lond., 97
2791 794-819, 1972.

Se detallan procedimientos para las siguientes deter
minaciones; pérdida sobre la ignición, Si (gravimé -

tricamente como molibdosilicato de quinolina], Cr -- (por titulación Redox), Ti, Fe y Mn (espectrofotométricamente con H_2O_2 , 1,10 fenantrolina y KIO_4 respectivamente) Al, Ca y Mg (por titulación complejométrica) y Na, K y Li (por fotometría de flama). Se reporta resultados comparativos de tres laboratorios.

R. Waspe

"APLICACIONES ANALITICAS DE LA PRECIPITACION DE OXALATOS DE LOS METALES ALCALINO-TERREOS EN UN MEDIO DE ALCOHOL ISOPROPILICO"

- 1972 Bork, V.A.; Shvyrkova, L.A.; Kusnetsov, V.V.; y -
VOL.23 Kim, L.B. Trudy mask. khim-tekhnol. Inst., 1970, (67)
92 160-163; Referat. Zh. Khim. 19GD, (13) Abstr. No. -
13G106 (en ruso), 1971.

Se presenta un estudio de la titulación biamperométrica de los cationes de los metales alcalino-terreos en un medio de alcohol isopropílico empleando una solución de ácido oxálico y un electrodo indicador de cobre. Se discute la forma de la curva de titulación y se muestra que la solubilidad de los oxalatos en alcohol isopropílico al 30% se incrementa en el siguiente orden Sr, Mg, Ba y Ca. La técnica se puede emplear

en el análisis de mezclas binarias de Ca con Sr o Mg-
o mezclas de Ba con Sr, pero no es aplicable para mez-
clas de Ba con Ca. El error para cada elemento en -
las mezclas binarias es aproximadamente del 1%.

L. D. Hewitt

"NUEVAS APLICACIONES DE LA AZORUBINA (C.I. ROJO ACIDO
14) COMO REACTIVO ANALITICO. IV. DETERMINACION DE -
MAGNESIO (EN AGUA).

1972 Bosch Serrat, F.; Arroyo López, G.; y Suazo Gallego
VOL.23 E. (Lab. Quím., Jefatura Prov. de Sanidad, España) An.
2038 Quím. 68 (2) 155-158 (en español), 1972.

A 50 ml de una muestra de agua se le adicionan 2 ml -
de CaCl_2 , 25 ml de una solución de azorubina al 0.1%, -
10 ml de una solución de alcohol polivinílico al 2% -
con agitación y 5 ml de NaOH -0.2 N. Se diluye la so-
lución a 100 ml con agua y se mide la extinción a 585
nm después de un período de 10 a 20 min. Se cumple -
la ley de Beer para concentraciones de Mg^{2+} de 2 a 16
mcg/ml. Los iones que normalmente acompañan al Mg^{2+} -
en el agua no interfieren en concentraciones 100 ve -
ces mayores que la correspondiente al Mg^{2+} , excepto -
el HCO_3^- . (Cf. *Analyt Abstr.* 1971, 21 4078)

L. A. O'Neill

"DETERMINACION COMPLEJOMETRICA DE ALUMINIO Y MAGNESIO EN ESPINELAS"

- 1972 Grosskreutz, W. (Zentral. inst. Optik u Spektroskopie
VOL.23 St. Akad. Wiss., Berlin, Germany) Z. analyt. Chem., -
2347 258 (3) 208 (en alemán), 1972.

Se funden aproximadamente 250 mg de muestra con Na_2CO_3 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ (13:19) y el material fundido una vez frío se disuelve en 60 ml de H_2SO_4 (1:15). La solución se lleva a 100 ml y se determina el Al en una alícuota de 10 ml a la que se le adiciona un exceso de EDTA-0.05 M en presencia de una solución reguladora de ácido acético-acetato de amonio, la solución se calienta a 100°C durante 10 min, se enfría la solución y se titula con ZnSO_4 -0.05 M empleando ditizona como indicador. El Mg se determina por medio de una titulación directa con EDTA a pH 10 (solución reguladora de $\text{NH}_4\text{Cl-NH}_3$ acuoso), a una temperatura de 2°C y sobre una alícuota de 25 ml, usando como indicador eriocromo negro T (C.I. mordente negro II), siendo para esto necesario enmascarar el Al, con cloruro de trietanolamina y los metales pesados con KCN. El método se aplica a muestras con ratios de concentración de 1.53-2.69 de Al_2O_3 -MgO. Se encontraron las siguientes desviaciones tipo 0.08% para MgO y 0.21% para Al_2O_3 .

"CONCENTRACION DE MAGNESIO Y CALCIO EN VARIANTES DE -
 FIERRO FUNDIDO Y POSTERIOR CUANTIFICACION"

- 1972 Bezuglyi, D.V.; Bazalei, N.V.; Kleopova, E.S.; y -
 VOL.23 Petrusevich I.A. (V.I. Lenin Khar kov Polytech. Inst.,
 2471 U.S.S.R.) Zh. analit Khim., 26 (5) 1010-1012 (en ru -
 so), 1971.

Se revisan métodos y se da la orientación adecuada pa -
 ra la eliminación del Fe, la precipitación de Mn, Cr,
 PO_4^- y Ni así como para la determinación de Ca y Mg. -
 El procedimiento que se recomienda incluye la extrac -
 ción del Fe con acetato de amilo; la precipitación -
 de Cr, PO_4^- y Fe^{3+} residual empleando una solución --
 $PbCO_3$; la precipitación de MnO_2 y Ni [como $Ni(OH)_3$]
 por medio de una solución acuosa de H_2O_2 - $KMnO_4$ de pH 8
 y la titulación de Mg y Ca complejométricamente des -
 pués de la extracción de trazas de metales como die -
 tilditiocarbamato. [11 referencias].

N. Standen

"TITULACIONES COMPLEJOMETRICAS USADAS EN ANALISIS FAR -
 MACEUTICO CON INDICACION BIAMPEROMETRICA"

- 1972 Stahlavska, A.; Vydra, F.; Slansky, V.; y Bartova.
 VOL.23 M. (Inst. for Adv. Educ. in Pharmacy, Prague, Czechos
 3434

lovakia] *Cslka Farm.*, 21 (3) 95-101 (en checo), 1972.

Las determinaciones de Fe^{2+} , Bi^{3+} , Ca^{2+} o Mg^{2+} en preparaciones farmacéuticas, empleando como titulante la sal disódica del EDTA e indicación biamperométrica - del punto final, mostraron resultados satisfactorios - al aplicarlos en los análisis de control.

J. Syka

"SEPARACION DEL ZINC EN ALEACIONES DE ZINC-ALUMINIO--
COBRE A TRAVES DE UNA COLUMNA DE INTERCAMBIO DE ION -
Y SUBSECUENTE DETERMINACION DE ALUMINIO, COBRE, MAGNE
SIO Y FIERRO"

1972 Hanak, Jaroslav; y Simek Miroslav (Zav. Kulickovych-
VOL.22 Lozisek Brno Czechoslovakia) *Hunt. Listy*, 26 (5), -
1487 356-359 (en checo), 1971.

Se usa una resina fuertemente ácida del tipo Catex S-
X 8 para separar el zinc empleando un medio de HCl -
0.5N en etanol al 75%; quedan adsorbidos en la colum
na el Cu, Al, Mg y el Fe, en tanto que el Zn^{2+} pasa a
través de la columna. Los iones adsorbidos se eluyen
con HCl-3N y el Cu se determina electrométricamente, -
empleando NH_3 acuoso se separa el Al del Mg y en el -

filtrado se determina el Mg con EDTA, para determinar el Al es necesario redissolver el precipitado y llevar a cabo una titulación indirecta con EDTA, por último el Fe se determina espectrofotométricamente en un medio de NH_3 acuoso y ácido sulfosalicílico. Se obtuvieron buenos resultados para aleaciones de Zn con la composición aproximada de 4% de Al, 0.26-2.6% de Cu, 0.03% de Mg y 0.01-0.1% de Fe.

J. Syka

"DETERMINACION FOTOMETRIA DE MAGNESIO EMPLEANDO AMARILLO DE TITANIO (C.I. AMARILLO 9 DIRECTO) EN PRESENCIA DE GRANDES CANTIDADES DE MANGANESO Y FIERRO"

1972 Chekhlarova, Ionka; y Ganev, Pavel. Rudodobiv Metal
VOL.22 1970, 25 (7), 42-44; Referat. Zh., Khim., (9), Abstr
1573 No. 9679 (en ruso), 1971

Se recomienda que el método se use para el análisis de menas de Fe y Mg así como en los aglomerados y escorias de los hornos, para ello primeramente se prepara una solución de la muestra y se procede a desplazar el SiO_2 por medio de disolución y procedimientos convencionales de fusión. Una alícuota de la solución de HCl se trata con cloruro de hidroxilamina para en-

mascarar el Fe y con cloruro de hidroxilamina y 1,2--bis (2-aminoetoxi) etano- NNN'N' -ácido tetracético - para enmascarar el Mn, después se hace alcalino con - una solución de NaOH y se trata con el reactivo amarillo de titanio. La extinción del complejo de Mg se - mide a 535 nm.

J. Zyka

" 1,1-DIHIDROXI-2,2 -AZONAFTALENO-4,4 - ACIDO DISULFO
NICO [4-HIDROXI-3-(1-HIDROXI-4-SULFO-2 NAFTILAZO) -
NAFTALENO-1- ACIDO SULFONICO] COMO UN NUEVO REACTIVO
PARA EL MAGNESIO

1972 Noda Yasuko: y Miyata, Haruro (Dept. of Chem., Fac.-
VOL.22 of Sci., Okayama Univ., Tsushima, Japan) Bull. Chem.
3872 Soc. Japan, 44 (6), 2291, 1971

Este reactivo puede ser utilizado como un indicador - para las titulaciones complejométricas de Mg (a pH 10) y para la determinación colorimétrica de Mg en presencia de Ca. Se reportan constantes de estabilidad y - constantes de estabilidad condicional así como valores de pH_a

C. A. Pallister

"DETERMINACION FOTOMETRICA DE TRAZAS DE MAGNESIO EN -
ALUMINIO CON 7- [-(O-METOXICARBONILANILINA) BENCIL]
-8-HIDROXIQUINO-LEINA"

1972 Roebisch, Gerhard (Lehrstuhl f. Allg. u. Anorg. Chem.
VOL.22 Paedagog Hochsch., Postam, Germany) Z. Chemie, Lpz., -
3896 11 (9), 353-354 (en alemán), 1971.

Se prepara una solución de la muestra en HCl y se ajus
ta el pH a 4.6 empleando una solución de acetato de -
sodio y se procede a extraer con una solución de die-
til ditiocarbamato en cloroformo. Se separa la fase-
acuosa y se ajusta a 0.5M en tartrato de sodio y pot
asio y KCN 0.1M, después de ajustar el pH a 12.8 con -
NaOH acuoso y una solución reguladora de glicina, se-
extrae el Mg con una solución del reactivo mencionado
en tolueno. Después de centrifugar, se mide la extin
sión del extracto orgánico a 400 nm. Se tabulan los-
resultados más representativos.

S. M. Marsh

"DETERMINACION DE CALCIO Y MAGNESIO EN ANALISIS DE -
AGUA POR MEDIO DE TITULACIONES POTENCIOMETRICAS EM -
PLEANDO UN ELECTRODO DE ION SELECTIVO Y DE ESTADO SO-
LIDO"

1972 Mascini, Marco (Inst. Chim. Analit. Univ. Roma, Italy)
VOL.22 Analytica Chim. Acta, 56 (2), 316-321, 1971.

4557

Una solución de Ca^{2+} (mM y 10mM) se mezcla con un volumen igual de solución reguladora, siendo esta de boratos (0.2M- H_3BO_3 neutralizado con NaOH-0.5M y ajustando el pH a 9.2), o bien de fenóxido (0.2M-fenol - neutralizado con NaOH-0.5M y ajustando el pH a 10), - finalmente se titula con EDTA 0.1 ó 0.01M. Se emplearon dos electrodos indicadores, uno de intercambio líquido selectivo al Ca^{2+} y otro de estado sólido selectivo al Cu^{2+} (AMEL, Milán), usando este último electrodo es necesario adicionar 1 ml de Cu-mM-EDTA a 50 ml de solución prueba. El electrodo selectivo al Ca^{2+} - además de que funciona más satisfactoriamente en presencia de altas concentraciones de Na^+ . Se prefiere la solución reguladora de boratos. Se reportan los resultados de titulaciones de Ca (2 a 20 mg) y de Mg (1.2 a 12 mg) utilizando un electrodo selectivo de Cu^{2+} así como titulaciones de dureza (Ca más Mg) en aguas de abastecimiento, aguas naturales y aguas de mar.

W. C. Johnson

B I B L I O G R A F I A

1. BABOR, J. A. Y J. IBARZ AZNARES, Química general moderna. 4a. ed., México, Editorial Nacional, 413-418, 864, 1967.
2. BARGALLO, M. Tratado de química inorgánica fundamental y sistemática. México, Editorial Porrúa, 391-422, 1962.
3. CLARK, G. L. The encyclopedia of chemistry, Nueva York, Editorial Reinhold Publishing Corporation, 569-570, 1962.
4. Enciclopedia de la ciencia y de la técnica. Barcelona, Editorial Danae, 1861, t.4, 1964.
5. Encyclopedia of science and technology, 3a. ed. Nueva York, Editorial Mc. Graw-Hill, Inc., 18-21, 8, 1971.
6. JONES, M. M. et al, Química, México, Editorial Interamericana, 220-222, 1971.
7. KIRK, R. E. Y D. F. OTHNER, Encyclopedia of chemical-Technology, 2a. ed., Nueva York, Editorial Interscience Publishers, 661-681, 12, 1967

8. KOLTHOFF, I.M. Y P. J. ELVING, Treatise on analytical chemistry, Nueva York, Interscience Publishers, 44-54, 82, 1961.
9. RAMIREZ M. J., Atomic-absorption spectroscopy, Amsterdam, Elsevier Publishing Company, 6-10, 28, 1968.
10. ULLMAN, F. Enciclopedia de química industrial, Gustavo Gili, 222-233, Sección II, tomo III, -- 1962.
11. Analytical Abstracts, 1972-1976.