



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE QUIMICA



DEPTO. DE PASANTES Y  
EXAMENES PROFESIONALES  
FAC. DE QUIMICA

## QUIMICA ANALITICA DE LA PLATA

T E S I S

Que para obtener el título de:

QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO

P r e s e n t a :

**Patricia Clotilde del Sagrado Corazón**

**Rueda y de la Garza**

México, D. F.

1980

M-23541



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

Jurado asignado al tema  
originalmente.

Presidente; Manuel Buenrostro García  
Vocal; Alicia Benítez de Altamirano.

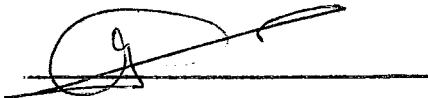
Secretario; Alberto Obregón Pérez.  
1er. Suplente; Irma Aguilera Ortíz  
2do. Suplente; José Guillermo Valenzuela

Sitio donde se desarrolló el tema; Biblioteca de la Facultad  
de Química U.N.A.M.  
Instituto de Química de la  
U.N.A.M.

Sustentante; Patricia Clotilde del Sagrado Corazón  
Rueda y de la Garza.

P. Rueda y de la Garza

Asesor del tema; Ing. Alberto Obregón Pérez.



A mis padres y abuelo:

Don Manuel Rueda Chapital

Dofia Maria Luisa de la Garza de Rueda Ch. (Q.E.P.D.)

Don Manuel Rueda Magro (Q.E.P.D.)

Quienes siempre me han guiado por el camino de la vida.

A mi esposo:

Don Héctor Manjarrez Andión

El que ha vivido conmigo el esfuerzo de sacar adelante este trabajo.

A mis hijos:

Héctor

Patricia

Catalina

Que son la ilusión de mi vida.

A mis hermanos:

MaríaLuisa

Gabriela

Manuel

Mauricio

Los cuales con su apoyo me ayudaron a la conclusión del trabajo.

A Don Abraham Cruz:

El cual nos ha dedicado su vida.

A mis maestros y compañeros que han enriquecido mi vida.

## INDICE GENERAL./

	Págs.
1.- Introducción	1
2.- Historia	2-5
3.- Generalidades	6-37
4.- Lista de métodos y materiales	38-45
5.- Indices cruzados	46-130
6.- Extractos elegidos del Analytical Abstracts	131-161
7.- Bibliografía	162

## I N T R O D U C C I O N .-

El presente trabajo tiene por objeto concentrar una serie de datos bibliográficos ordenados, sobre la Química Analítica de la Plata, con el fin de poder disponer, en un momento dado de información precisa, con la ventaja obvia de ganancia de tiempo y por ende una efectividad mayor para llevar a cabo el trabajo que se tenga que efectuar.

El trabajo consta de generalidades, que abarcan un resumen de su historia, constantes físicas, aleaciones, estado natural, reacciones, compuestos, extracción y usos. Contiene también, un índice cruzado con el cual se puede obtener fácilmente, los datos bibliográficos de los Análisis Químicos realizados a la plata, que comprenden del año de 1970 a 1976.

Posteriormente se encuentran algunos extractos elegidos con el criterio de la sencillez del análisis, para poderlos llevar a cabo a nivel académico, ó bien industrial.

## HISTORIA./

El descubrimiento de la plata, llamada Argentum Luna y Diana en la antigüedad, tal vez fué simultanea, con el del oro y se remonta a las primeras épocas de la Historia del hombre. Ya en el libro del Génesis se lee, que -- despues de la muerte de Sara, Ephron vendió a Abraham, -- un trozo de tierra para enterrarlo, pidiendo por la tierra 400 siclos de plata--

En el libro segundo de los Paralipómenos se dice de Salomón; Praebuitque rex argentum et aurum quasi lapides lo cual demuestra la ~~abundancia~~ abundancia de plata y oro en aquel entonces.

Polibio describe Ecbatana en la época en que fué -- conquistada por Alejandro, y dice que las vigas, los techos y las columnas del palacio estaban recubiertas de -- placas de plata.

Las principales fuentes de riqueza de los antiguos-reyes de Egipto eran minas de las próximas regiones de-- Nubia y de Etiopía, que no solo le suministraban cobre-- sino plata y oro, en abundancia. Según Jenofonte, los atenenses trabajaron en las minas de plata de su propio-pais.

Durante un período de algunos siglos, despues de la caída del Imperio Romano, parece que se abandonó la ex--plotación de las minas de plata en toda Europa, no pudiendo precisarse cuando se reanudaron en ellas los trabajos.

En la Edad Media parece que las minas más ricas de Europa eran las de Austria. Las primeras explotadas fueron las de Schemnitz y Kremnitz en 745. Cerca de Freiberg, las minas de Scheeberg dieron en el siglo XV durante

30 años grandes cantidades de plata.

En el Alto Harz se abrieron minas en 1193, pero hubo actividad hasta el siglo XIII.

En 1520 se descubrieron los yacimientos de Andreasberg, y en 1593, principian los trabajos en las minas de Altenau.

Las minas de plata de Suecia y Noruega fueron famosas en 1623.

Tambien en Inglaterra se trabajó en minas de plata, pero actualmente se encuentran cantidades insignificantes, - excepto por minerales de plomo.

Desde la época en que los romanos explotaron las ricas minas de España, estas fueron descuidadas aún cuando no falta quien afirma que fueron una fuente de riqueza para los Arabes. En la Edad Media se encontró plata - en Zalamea y en el siglo XIX se descubrieron las minas - de Almagrera (Almería) y de Hiendelaencina (Guadalajara)

El descubrimiento de América fué de gran importancia para la producción mundial de plata.

La producción de plata en México, a gran escala, se inició a partir de 1550 y para fines de este siglo los metales preciosos, eran mas del 80 % de las explotaciones totales de la Gran España. El descubrimiento de las minas argentíferas empujó a los españoles mucho más allá del Imperio Azteca, hacia la Gran Chichimeca. Había ricos depósitos de plata en las cercanías de la ciudad de México ( en Pachuca, Sultepec, Tlalpujahua y Taxco.) pero las zonas mineras que más producían se encontraban en el norte, en las estribaciones de la Sierra Madre, y se internan hacia la Mesa del Norte sobre una línea que va de Pachuca a Sonora. Se descubrieron Minas en Zacatecas



(I546), Real del Monte (I552) Pachuca (I546) y Guanajuato.

Los métodos que utilizaron para la explotación en esa época eran solo un arte empírico, casi como la cocina. Dependiendo de la calidad el metal escogían el método, podía ser hervor rápido ó lento, se podía fundir ó amalgamar con mercurio. El mineral de alta ley que contenía plomo se fundía, mientras que el de contenido mediano, se amalgamaba.

### FUNDICION./

Era relativamente sencillo pero requería equipo complicado. El mineral era triturado por un molino de pisos hasta tener un tamaño de grano de arroz, después se metía en pequeños hornos para eliminar el azufre. Se mezclaba con litargirio (óxido de plomo), plomo y cenizas volcánicas y se fundía en una gran fragua castellana de forma piramidal. Según la calidad el metal, se agregaban otros materiales, como hierro ó piritas de cobre, y al final, el compuesto resultante era de nuevo fundido en fraguas pequeñas para separar el plomo de la plata. Todo el proceso tardaba 24 horas.

Este método no lograba extraer toda la plata. José Garcés y Eguiá, mejoró el sistema, agregando una sal llamada Tequesquite, logrando separar más plata.

### ANALGAMACION O METODO DE PATIO./

Era un proceso largo y complicado que duraba hasta 2 meses. El mineral era triturado en un molino de piso--

nes, operados hidráulicamente, ó con mayor frecuencia con mulas. Después era llevado a un arrastre ó tahona, artefacto movido por mulas, en el cual se reducía a un polvo fino, mediante el movimiento de pesadas piedras de los arrastres.

Aveces se le ponía en esta fase el mercurio; se dividía en montones, entre 15 y 32 quintales (quintal=46.1 kg). Por cada quintal de mineral, se agregaban 2.5 a 5 libras (castellanas) de sal, de 5 a 10 piritas de cobre y de 5 a 20 de cal. Se necesitaban 3 a 4 libras de mercurio para separar un marco de plata (marco=8.5 pesos). Los montones permanecían en el patio al aire libre, y se les revolvió de vez en cuando. Los expertos vigilaban la mezcla y le agregaban mercurio, sal ó piritas de cobre, según el avance que en su opinión tuviera el proceso. La mezcla se lavaba en el río. Una vez eliminado el metal base, la amalgama que quedaba era fundida, para separar el mercurio de la plata.

## GENERALIDADES./

La plata número atómico 47, peso atómico 107.880. Su estado de oxidación  $1^+$ . Los isótopos naturales son 107 (51.35%) y 109 (48.65%).

La relación cuantitativa de estos isótopos está cuantitativamente de acuerdo con el peso atómico. Cierto número de isótopos radiactivos han sido producidos artificialmente. Se conocen 25 isótopos radiactivos con pesos de 102 a 117 y vidas medias de 5 seg a 253 días.

La plata es un metal blanco, tiene la más alta conductividad térmica y eléctrica. Posee también la más alta reflectividad óptica.

Después del oro es el más maleable.

## PROPIEDADES FÍSICAS./

Propiedad	Resistividad eléctrica	Valor
( Para la plata de alta pureza recocida al vacío a 20°C.)		
		1.59 -cm
Efecto de la Temperatura		
20.4 °K		0.010
-78 °C		0.0684
100 °C		1.410
200 °C		1.830
400 °C		2.710
800 °C		4.620
960.5 °C (sólido)		5.140
960.5 °C (líquido)		10.800
Coefficiente Térmico de resistencia	0.0040988 por °C de	
0-100°C		
Propiedades diamagnéticas a 20°C		$-0.18 \times 10^{-6}$ cgs

Función de Trabajo Electrónico.

Función trabajo Termiónico	3.09-4.31	ev
" " Fotoeléctrico	3.67-4.81	ev
Método de potencial de contacto	4.21-4.47	ev
Tensión superficial, a 1268 <sup>o</sup> K	920	dinas/cm
viscosidad a 1043 <sup>o</sup> C	0.03697	Poise

Propiedades mecánicas de la plata comercial  
pura (99.9 %)

Módulo elástico de Tensión	20 <sup>o</sup> C	11.7x10 <sup>-6</sup>	psi
		11.0x10 <sup>-6</sup>	psi
	30 <sup>o</sup> C	10.6x10 <sup>-6</sup>	psi
Módulo de corte ó Torsión		3.86x10 <sup>-6</sup>	psi.

PROPIEDADES QUÍMICAS./

La plata se encuentra en la serie electroquímica - debajo del cobre y solamente el platino y el oro están por debajo de la plata. Por lo tanto su actividad química está entre la del cobre y el oro. Su elevado potencial positivo en solución electrolítica de 0.80 v (cobre +0.34 v; oro +1.36v) la sitúa en el grupo de metales nobles.

La plata es muy resistente a la oxidación atmosférica, cualquiera que sea la humedad, y resistente a la corrosión por los ácidos diluidos ( con excepción del ácido nítrico y de la mayor parte de los ácidos orgánicos, incluso los encontrados comúnmente en las bebidas.

Se disuelve con facilidad en el ácido nítrico, y con ayuda del calor. en el ácido sulfúrico concentrado. Esto contrasta con el comportamiento del oro, por lo tanto estas reacciones son empleadas para la separación de la plata y el oro. La plata es disuelta por los cianuros alcalinos en presencia de aire. Se hace uso de esta propiedad

dad para la extracción de la plata por cianuración.

La plata es atacada por el azufre y por muchos compuestos del azufre; forma depósitos negros de sulfuro con el azufre y el ácido sulfídrico, con los anhídridos sulfuroso y sulfurico forma sulfatos.

La plata presenta resistencia a la acción de los álcalis fundidos, por esto se emplean crisoles de plata para hacer estas fusiones. Esta resistencia es disminuida por los oxidantes, como los cloratos y nitratos. Los peróxidos alcalinos fundidos atacan a la plata formando óxido de plata.

Otras reacciones de la plata son importantes desde el punto de vista de la corrosión. Algunas sustancias que causan ataque corrosivo a la plata: cianuros de metales alcalinos, metales alcalinos, peróxidos de hidrógeno, sulfuros de metales alcalinos y de amonio, bromo caliente, ácido crómico, sulfuro férrico, vidrio fundido, incluyendo bórax, sulfuro de hidrógeno, sales mercuricas y mercuríicas, mercurio, ácido nítrico, peroxisulfatos, permanganatos, tiosulfato de sodio, azufre y ácido sulfúrico concentrado.

La plata fina fundida absorbe unas 20 veces su volumen de oxígeno. Al enfriarse, la mayor porción de oxígeno es expulsado en el momento que va a solidificarse. La salida del gas, llamada galleo de la plata, se verifica con chirrido y proyección de partículas de plata, de lo que resulta un lingote poroso. Por lo tanto hay que tener especial cuidado en el vaciado de plata fina.

#### ESTADO NATURAL./

La plata se presenta en estado nativo y en combinación con otros elementos en gran número de minerales. De la plata producida actualmente puede considerarse que un tercio es de origen primario (menas de plata), en tanto-

que 2 tercios son subproducto de la producción de otro metal, principalmente del plomo y del cobre; pequeñas cantidades provienen de oro y de cinc.

Casi todas las minas de plata, la contienen en forma de compuestos. La querargirita (plata córnea) es cloruro de plata (teóricamente con 75.3% de plata). Masas ricas, han sido halladas en las minas de Leadville, Colorado y grandes cantidades han sido extraídas de las minas de México. La embolita,  $Ag(Cl, Br)$ , la bromomirita (bromo-argirita),  $Ag(Br, Cl, I)$ , y la yodorita (yodargirita),  $AgI$ , se parecen a la plata córnea y están asociadas con ella. La argentita,  $Ag_2S$  (87.1% de plata cuando es pura) es el más común de los minerales de plata. El sulfuro de plata se combina fácilmente con los sulfuros de arsénico y de antimonio, y estos sulfuros complejos solubles se encuentran en las minas de plata de los Estados Unidos, pero rara vez son suficientemente ricos para que merezcan tratarse. La pitarargirita,  $Ag_2SbS_3$ , se extrae de minas del estado de Guanajuato, México. Otros minerales de plata son la hessita,  $Ag_2Te$ , y la polibasita  $(AgCu)_{16}(Sg, As)_2S_{11}$ . La explotación de minerales estrictamente de plata esta confinada casi enteramente en México y en España.

Un origen más común de la plata son las menas de plomo y de cobre; la producción de los Estados Unidos está entre los dos tercios y los tres cuartos en esa categoría. En la mayor parte de los casos, la plata es un producto secundario que aparece en el orden de unas pocas onzas por tonelada. Aún así es importante por su valor y frecuentemente significa la diferencia entre el beneficio y la pérdida en el laboreo de una mena de plomo y de cobre de bajo grado. La división entre subproducto y producto primario no es siempre clara. En algunos casos, el contenido de plata es superior al producto prima

rio.

La galena es el más importante mineral de plata y plomo,  $PbS$ . En las menas de plomo oxidadas, la plata suele estar como cloruro. Las menas de cobre que contienen plata son la calcopirita  $Cu_2SFe_2S_3$ , la calcosita,  $Cu_2S$ , y la bornita,  $Cu_5FeS_4$ . De las menas más importantes es la tetraedrita-tenantica argéntica,  $(Cu, Fe, Zn, Ag)_{12}(Sb, As)_4S_{13}$ , la cual puede contener hasta 18% de plata. También se recupera plata como producto secundario en la minería del oro. También se obtiene plata de la pirrita de hierro y de la blenda.

#### EXTRACCION Y REFINADO./

Los procedimientos en la extracción de la plata de sus menas y concentrados son; fusión directa, amalgamación, cianuración y lixiviación con salmuera o bisulfato de sodio.

#### Fusión Directa./

La plata es absorbida por el metal común hasta un grado muy alto y se extrae como subproducto. Las menas de plomo son fundidas, de modo usual; la plata se va con el plomo y se extrae por el procedimiento de desplazación de Parkes ó del lodo anódico del procedimiento de Betts. La plata es obtenida finalmente como metal doré por copelación de la mezcla de plomo y plata obtenida anteriormente. En las menas de cobre, la plata se va con el cobre y es separada en el refinado electrolítico.

Relativamente poca mena ó concentrado de la plata se vende directamente a los fundidores. Para la mayor parte de las menas de plata, el costo del transporte y manejo

Producción de plata, distritos principales de  
E.U.1951.-

	Producción millo- nes de onzas	% Total
Estados del Oeste		
Idaho	14.8	37.2
Utah	7.3	18.3
Montana	6.3	15.8
Arizona	5.1	12.8
Colorado	2.8	7.0
California	1.1	2.8
Otros	<u>2.1</u>	<u>5.3</u>
Total Estados Oeste	39.5	99.3
Estados Centro Oeste	0.2	0.5
Estado Este del Missi.	<u>0.1</u>	<u>0.2</u>
Total Producción en E.U.	39.8	100.0

exige adoptar métodos de extracción que, si bien tienen un rendimiento metalúrgico inferior al de la fundición pueden emplearse cerca de la mina para hacer un producto concentrado ó una pasta metálica.

Amalgamación./

Este método de interés Histórico para México y América del Sur es llamado método de Patio, ya fué descrito. Se basa en que la plata en contacto con el mercurio forma una amalgama, el cloruro de plata es reducido por el mercurio a plata la cual se amalgama. Incluso una delgada - película de grasa, óxido de hierro ó un sulfuro impiden la amalgamación, por lo cual las únicas mentas que sirven directamente para este procedimiento son las que contienen plata nativa ó haluros de plata. Los sulfuros pueden ser

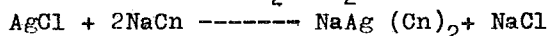
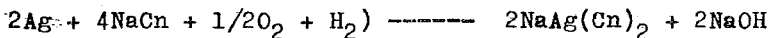


preparados para la amalgamación por tostación clorurante ó por reducción del sulfuro ó cloruro mediante el cloruro de sodio y el sulfato de cobre durante la amalgamación.

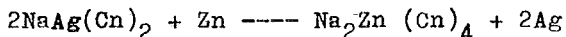
La extracción en menas llegaba hasta 80% pero ordinariamente era inferior. Excepto en algunos casos especiales, el proceso de amalgamación ha sido reemplazado por la cianuración.

### Cianuración.-

Este método difiere muy poco del procedimiento con cianuro empleado en la extracción del oro. En realidad, algunas veces el oro y la plata son tratados en la misma mena. La plata es soluble en los cianuros alcalinos aunque más lentamente que el oro. Los haluros de plata se disuelven muy lentamente y requieren gran exceso de cianuro de sodio. Como éste entra en muchas reacciones secundarias, un largo ciclo de colada entraña aumento en la cantidad de cianuro consumido. Por esta razón, las menas de sulfuros, se preparan frecuentemente por tostación oxidante ó clorurante. El cianuro que se emplea es casi exclusivamente el sódico, Las reacciones comprendidas en el procedimiento con cianuro son:



La plata disuelta es precipitada por el cinc ó por el aluminio y un álcali:



Los puntos importantes de diferencia entre la cianuración del oro y de la plata son:

- 1) Un kilogramo de cianuro de sodio disuelve 1.1 kg de

plata contra 2 kg de oro, y 1 parte de cinco precipita 3.3 partes de plata con el oro.

2) La mena de plata debe ser muy finamente triturada y - el tiempo de contacto debe ser largo; la cantidad de disolución de menas de plata es aproximadamente la mitad de la del oro.

3) Con la plata se requiere aeración constante.

4) Con la plata deben usarse soluciones más concentradas. Esto y el mayor tiempo de reacción conduce a varias reacciones que no ocurren con el oro y aumenta el consumo de cianuro.

### Lixiviación.-

El cloruro de plata es soluble en la salmuera concentrada y en el tiosulfato de sodio, y se han ideado - procedimientos para transformar las menas de sulfuros en cloruro y después lixiviar. La mena que ha de ser clorada se tritura para que pase por una criba de 10 hilos - por pulgada, se mezcla con 10% de sal y se tuesta en un pequeño horno de reverbero. Los sulfuros de plata son oxidados y convertidos en sulfatos, los cuales reaccionan con el cloruro de sodio y forman cloro y ácido clorhídrico. Estas bases, los sulfuros de plata, pasan a sulfatos los cuales reaccionan con cloruro de sodio, forman cloro y ácido clorhídrico que a su vez convierten la plata, y los compuestos de plata en cloruro. El antimonio y el arsénico son eliminados por volatilización. La temperatura de la tostación debe ser cuidadosamente vigilada.

El empleo de estos procedimientos, como el de amalgamación, va disminuyendo. Es difícil calcular la producción mundial de plata correspondiente a los métodos anteriores. En las regiones en que escasea el agua, aún se prac

Refinación.-

En todos los procedimientos de extracción la plata - aparece finalmente en forma de pasta que contiene cantidades variables de oro, metales comunes y algunas veces metales del grupo del platino, esta plata se refina por cloración, partición ó electrólisis.

En la cloración se fundía el metal impuro en un cri sol de arcilla haciendose burbujear cloro al través de la masa fundida; así se formaban cloruros de plata y otros metales exeto de oro. Al enfriarse el oro se solidifica ba y los cloruros fundidos se separaban por decantación. De métodos electrolíticos podemos citar el procedimiento vertical ó de Moebius, el procedimiento horizontal ó de Thum. Por estos procedimientos se deposita electrolítica mente la plata.

Las ventajas del procedimiento de Moebius son;

- 1) Buena circulación del electrolito con déposito más - uniforme y rendimiento elevado de corriente.
- 2) Pequeña distancia entre los electrodos; la solución - está en contacto con las dos caras de los ánodos con una producción elevada por unidad de espacio en el suelo.
- 3) Bajo costo de mano de obra por el rascamiento mecánico de los cátodos. Los inconvenientes son;
  - a) Necesidad de parar la instalación para sacar plata.
  - b) Costo elevado de instalación y mantenimiento por la - complejidad mecánica de los conductores.

Las ventajas del procedimiento de Thum;

- 1) Sencillez mecánica y eléctrica lo que equivale a un costo bajo de la instalación y mantenimiento.
- 2) Disolución completa de los ánodos que pueden ser de - cualquier tamaño ó forma dentro de los límites de la bandeja del ánodo.

3) Posibilidad de sacar periódicamente la plata sin necesidad de que cese la corriente.

#### Aspectos Económicos.-

Aproximadamente 70% de la producción mundial de plata proveniente de América del Norte, y América del Sur y la mayor parte obtenida como subproducto de la extracción de metales comunes. Como los productores privados no almacenan la plata, va forzosamente al mercado y depende de la protección que el gobierno quiera ó sea capaz de dar para sostener el precio con objeto de mantener el valor de su reserva monetaria. Como gran parte de la producción de Sudamérica esta controlada por capital de los Estados Unidos, recae principalmente en este país aquella función de sostenimiento.

#### Patrones.-

El contenido de plata de las barras, es la ley de la aleación y se expresa en milésimas ó partes por mil. La plata fina es el patrón sobre el cual se basa el precio de la plata en Estados Unidos y tiene como mínimo - 999 milésimas de plata. La plata esterling es de 925 milésimas y el resto es ordinariamente de cobre, pero pueden emplearse otros metales comunes, como patrón durante muchos años, y los precios de Londres eran determinados en peniques por onza troy (31.103 gramos), 925 de plata fina. Esta práctica se interrumpió en enero de 1945 y ahora los precios son determinados en peniques por onza troy de 999 milésimas.

La plata está asociada con grandes cantidades de silicatos, óxidos y otras materias extrañas, los métodos tradicionales de ensayo por el fuego no tienen igual. Con estos métodos se descubren fácilmente 2 partes de plata por millón. Este límite puede ser extendido considerablemente, empleando los refinamientos modernos.

#### Plata en barras y aleaciones.-

En la industria prevalecen los métodos de ensayo por el fuego, pero no se justifica ni por precisión ni por rapidez, puesto que depende de la habilidad del que ensaya. Para el análisis de plata fina, la precisión del ensayo por fuego es tan escasa que debe renunciarse a él.

#### Plata fina.-

Si se desea conocer el contenido de plata, es un método aceptable la disolución de la muestra en ácido nítrico. La plata se precipita como cloruro, en crisol de porcelana de fondo poroso y se pesa el cloruro de plata. Cuando se quiere la determinación de impurezas (plata fina 999 partes por 1000). Se emplea con frecuencia la espectroscopía.

Para la determinación de plata en aleaciones de plata que pueden disolverse en ácido nítrico, hay varios métodos de valoración rápida. El método de Volhard; es el más conocido. En este una solución de plata; en ácido nítrico es valorada con solución de tiocianato potásico en presencia de sales férricas como indicador. Cuando la plata se precipita como tiocianato, el tiocianato potásico que se añade reacciona con el ión férrico y produce-

color rojo. Solo se recomienda para aleaciones de cobre que no requieran mucha exactitud.

El método de Deischer y Mc Nabb es más exacto. La plata se precipita con una solución volumétrica de yoduro de sodio. Con sa cérica se oxida el yoduro de sodio cuanto la cantidad es estequiométrica excedida la cantidad y el yodo libre es entonces identificado por medio de almidón. Cuando son aleaciones de plata, se presentan problemas por no poder ser disueltas en mezclas de ácidos, por lo tanto se emplea copelación. Se debe tener en cuenta que la determinación de plata en estos casos, no es exacta. Una ó más muestras son copeladas y el peso del botón resultante pueda ser desdoblada en el ácido nítrico (partición). El oro permanece insoluble en el ácido nítrico. Restando del peso total de la aleación el peso de oro, la diferencia es la plata. Este resultado lleva consigo todos los errores de los pasos analíticos, pero como en estas aleaciones el contenido del oro es más importante que el de la plata, el error no es tan importante como pudiera parecer. Si se tiene que determinar directamente la plata en estas aleaciones, se funde la aleación con plomo, en condiciones apropiadas.

Para la determinación de pequeñas cantidades de plata, hay métodos específicos como el colorimétrico que da resultados de un límite de  $10^{-6}$  molar; un método fotográfico llega hasta  $5 \times 10^{-6}$  molar; un método culombimétrico que determina hasta  $10^{-10}$  gramos.

### Aleaciones.-

La plata se usa en forma pura sólo cuando se quieren aprovechar sus propiedades: resistencia a la corrosión muy alta conductividad eléctrica y térmica, gran poder reflector. Pero la plata dura es blanda, se araña, se des-

gasta y le falta resistencia mecánica. La adición de otros metales mejoran estas fallas.

Con respecto a que la plata pierde su brillo se ha estudiado la posibilidad de una aleación que no tienda a empañarse. Pero no se ha logrado un color como la plata fina ó de la plata esterlina.

Los elementos que forman soluciones sólidas con la plata son aluminio, antimonio, magnesio, manganeso, mercurio, paladio, platino, talio, estaño silicio y cinc.

Los elementos que forman compuestos son; aluminio, antimonio, litio, magnesio, platino, selenio, estroncio telurio, estaño y cinc.

Los elementos que forman compuestos son; aluminio, antimonio, litio, magnesio, platino, selenio, estroncio, telurio, estaño y cinc.

Los siguientes elementos son insolubles; níquel, cromo, hierro, molibdeno, tantalio, wolfranio, vanadio, cobalto, iridio y rodio.

Las aleaciones más importantes son;

#### Aleación de Aluminio.-

Las aleaciones que contienen 90 y 93 % de aluminio se pueden endurecer con un tratamiento a  $150^{\circ}\text{C}$ , con el tiempo.

Las aleaciones ricas en plata y aluminio se trabajan fácilmente.

Las aleaciones intermedias son duras quebradizas. La resistencia a la corrosión no cambia del lado rico en plata hasta 5.1% de aluminio; pero con 8% de aluminio se observa considerable corrosión. No mejora con la adición de pequeñas cantidades de aluminio la resistencia al empañamiento. Estas aleaciones no tienen aplicación comercial.

La aleación de un 90% de aluminio con 10% de plata es más

dura y blanca que la plata y se ha sugerido para empleo en joyería barata.

#### Antimonio y Arsénico.-

Estos metales hacen muy quebradiza la plata, y no se puede trabajar, con antimonio hasta 5% y con arsénico hasta 2.5%. La adición de estos 2 elementos mejoran la resistencia al empañamiento. La adición de estos 2 elementos mejoran la resistencia al empañamiento. La conductividad eléctrica disminuye por pequeñas cantidades inclusive de estos elementos mejoran la resistencia al empañamiento. La conductividad eléctrica disminuye por pequeñas cantidades inclusive de estos elementos.

#### Cadmio.-

La adición de este elemento a la plata hace que la temperatura de fusión disminuya, por lo tanto se usan esta aleación intermedia, para soldadura fuerte, y la aleación con predominio del cadmio para soldadura en joyería. Sol aduras de 95% de cadmio y 5% de plata son mecánicamente más fuertes que una de plomo-cadmio.

Las de 80% plata son buenas para contactos eléctricos. Las aleaciones de más de 46% y menos de 25% plata se pueden trabajar. Las de más de 46% y menos de 25% de plata son frágiles, pero tienen gran resistencia al ácido nítrico y ácido clorhídrico y otros reactivos, pero su resistencia mecánica no mejora como con el cobre.

#### Cinq.-

Esta metal es completamente soluble en la plata, en estado de fusión, pero al enfriarse forma varios compuestos y soluciones sólidas.



tos y soluciones sólidas.

Las aleaciones de 24% a 57% y 100% son maleables. Las intermedias son quebradizas. Las aleaciones ricas en plata con 25% de cinc se usan para contactos eléctricos.

#### Cobre.-

Es la más estudiada debido a que se emplea en la plata esterlina 7.5% de cobre, y en la acuñación de moneda 10% de cobre. Son completamente solubles en estado líquido. Forman un mezcla eutéctica 28.1% de cobre y 71.9% de plata a 779.4°C. En estado sólido son poco solubles.

Con la adición de cobre mejora la resistencia mecánica. Se trabajan aleaciones de todas composiciones.

Cuando al cobre se le añaden pequeñas cantidades de plata la temperatura de recristalización del cobre aumenta en 100°C ( 0.005% plata ) y se utilizan en barras colectoras de corriente, evitando el crecimiento de granos y conservando la resistencia mecánica del cobre.

El cobre con pequeñas cantidades de plata se emplea para unir láminas de cobre.

#### Cobre Cinc.-

Es la aleación más importante para el uso de soldaduras fuertes. Su ventaja como los otros en soldaduras de metales comunes es que tienen menor temperatura de fusión y mejor flujo, además de buena resistencia mecánica, maleabilidad y ductibilidad y resistencia a la corrosión. Hay muchas gamas de composiciones desde 5% plata hasta 80%.

La mayor parte de los metales comunes pueden ser soldados por medio de estas aleaciones de soldadura amarilla.

#### Estaño.-

Las aleaciones de plata estaño so la más usadas para trabajos dentales.

La plata refina los granos del estaño y retarda casi completamente el cambio alotrópico del estaño blanco al gris. Las aleaciones de 2.5 a 5% de plata son apropiadas para válvulas de refrigeración.

#### Hierro.-

Este metal es casi completamente insoluble en plata, pero con aleaciones de hierro con 0.005% de plata las herramientas de acero tienen mejor filo, y el hierro es mucho menos poroso. El acero inoxidable 18-8 presenta menos hoyos de corrosión con esa pequeña cantidad de plata. La plata obra refinando el grano y por acción desoxidante.

#### Mercurio.-

A la temperatura ordinaria, la plata disuelve hasta 50% de su peso de mercurio. Este se volatiliza por calentamiento y deja una masa esponjosa. Esa reacción es importante en la extracción de plata por amalgamación. Las aleaciones en el extremo de la plata son sólidas. En el medio son pastosas, y en el extremo del mercurio son líquidas. El empleo mayor es en odontología. Aquí se emplea una aleación de estaño-plata y es aleada con mercurio, ésta amalgama tiene la propiedad de ser plástica durante un corto tiempo y después fraguar en una masa dura que puede pulimentarse.

#### Oro.-

Con este metal forma una serie continua de aleaciones en solución sólida, cuyos puntos de fusión se encuentran entre los metales puros. Son blandos y dúctiles. La plata 25% y oro 75% se usa para fabricaroros verdes, muy empleados por los joyeros. El oro natural contiene siempre alguna plata, la aleación llamada electrum, se componía de 2 tercios de oro y 1 ter-

cio de plata. Las aleaciones plata- oro se usaron en la anti-  
guedad para acuñar monedas, pero han sido reemplazadas por la  
aleación de oro-cobre.

Paladio.-

Presenta una serie continua de soluciones sólidas. Son-  
fácilmente trabajables y dúctiles.  
La adición de paladio mejora la resistencia al empañamiento.  
Con 40% de paladio mejora la resistencia al empañamiento.  
Con 40% de paladio la plata no pierde su brillo. Se usan tam-  
bién en odontología, una serie de aleaciones con cobre y oro  
a causa de su resistencia a la corrosión.

Platino.-

Los dos metales presentan una serie continua de solucio-  
nes, dos series de soluciones que coexisten desde 54.7% has-  
ta 88% de platino en la temperatura sólidos. La solubilidad  
mutua en estado sólido disminuye a mediada que baja la tem-  
peratura y permite alguna posibilidad de endurecimiento por  
precipitación, particularmente si está presente el cobre. La  
fusión de estas aleaciones es difícil a causa de la afinidad  
de la plata para el oxígeno. Las aleaciones que contienen  
hasta 54.7% de platino, pueden ser trabajadas en frío sin--  
dificultad; pero las que contienen entre 55 y 88 % de plati-  
no son difíciles de trabajar y requieren enfriamiento rápido  
para hacerlas posibles de labrar.

La resistencia a la corrosión y al deslustrado en las aleacio-  
nes ricas en plata, aumenta con el contenido de platino. Las  
aleaciones binarias tiene poco uso como metales, pero si es-  
tan aleadas con el cobre y oro, alcanzan dureza y predipita-  
ción y como son muy resistentes a la corrosión se usan en -  
odontología.

Plomo.-

Son completamente solubles recíprocamente en estado líf-

quido. Forman mezcla eutéctica con 97.5% de plomo a 304°C. Un porcentaje pequeño de plata produce un efecto marcado en la temperatura de recristalización del plomo y mejora la resistencia del plomo al arrastre interno y a la deformación. Con pequeñas adiciones de la plata, el punto de fusión se eleva. Se usa una aleación que contiene hasta 5% de plata en soldaduras blandas, ahí donde la soldadura tenga que resistir temperaturas elevadas.

Uno de los usos más importantes es la aleación de plata 1% empleada por Tainton como ánodo en las soluciones de sulfato para la refinación electrolítica de zinc. Estos ánodos presentan menos corrosión, y por esta causa producen un zinc con menos contenido de plomo, y el dióxido de mangneso formado durante la electrólisis de soluciones que contienen de 3 a 5% de plomo poseen excelente calidad de antifricción bajo cargas pesadas.

#### Usos.-

Los usos de la plata son muy diversos:

- 1) Fines monetarios, ya en barras, ó como moneda acuñada en circulación. La moneda es de aleaciones de plata, ordinariamente con cobre, para darle resistencia mecánica.
- 2) En el servicio de mesa, donde es tradicional su empleo. Unos de plata esterlina, y otros de plata fina para artículos plateados.
- 3) Para la industria de la joyería, tanto en plata esterlina como otras aleaciones de plata y plateado galvánico.
- 4) En la industria fotográfica, la cual aprovecha la fotosensibilidad y la facilidad de reducción de ciertas sales de plata.
- 5) En la industria eléctrica tiene gran aplicación, como en contactos eléctricos, que basan su uso en las buenas propiedades eléctricas, térmicas, y la resistencia de la plata a su

oxidación. La única restricción de la plata en esta industria sería la susceptibilidad de la plata a la sulfuración. En general no debe usarse por abajo de los 10 volts. (excepto a altas corrientes.)

6) Industria alimenticia en donde se usa por su alto grado de resistencia a la corrosión, ó donde se requiere productos de alta pureza. Usan plata fina en forma de láminas delgadas ó en forma tubular, ó con recubrimiento sobre placas de acero al carbón, níquel ó cobre. Estos recubrimientos de plata pueden ser unidos homogéneamente a la placa de metal base por soldadura, ó por unión en fase sólida.

7) En la Industria química, además de usarse en recipientes y revestimientos, se usa como catalizador de ciertas reacciones de oxidación en fase de vapor, tales como la oxidación de alcohol etílico para formar acetaldehído.

8) Industria Farmacéutica se usa en los revestimientos de recipientes al vacío, evaporadores, condensadores y tanque de almacenamiento. Cuando se quiere evitar efectos de sabor - los jarábes de bebidas, frutas y aceites esenciales de concentran frecuentemente en equipos de plata.

#### Compuestos de plata.-

##### Azida de plata.-

$\text{AgN}_3$  de peso molecular 149.90, consiste en agregados amorfos de tamaño variable. Calentada a  $251^\circ\text{C}$  se funde y se descompone en plata y nitrógeno, pero calentado bruscamente detona. Se usa como iniciador de detonaciones; el costo es relativamente elevado.

##### Acetato de Plata.-

$\text{AgC}_2\text{H}_3\text{O}_2$  de peso molecular 166.92, se obtiene añadiendo a una solución de acetato soluble, otra de nitrato de plata.

El precipitado es un polvo cristalino blanco o grisáceo. La solubilidad es de 10 g. por litro de agua a 20°C.

#### Azida de Plata.-

Azida de plata,  $\text{AgN}_3$ , peso molecular 149.90, es un compuesto que consiste de agregados amorfos de tamaño variable. Este compuesto tiene el mismo orden de sensibilidad al choque que la azida de plomo cristalina, pero es mucho más sensible al calor. Calentada a 251°C se funde y se descompone en plata y nitrógeno; pero si se calienta bruscamente a temperatura poco más alta detona. La azida de plata es un iniciador de detonaciones un poco mejor que la azida de plomo; pero el costo relativamente elevado del compuesto argéntico ha impedido que se generalice el uso de este compuesto.

#### Carbonato de Plata.-

El óxido de plata húmedo reacciona con el anhídrido carbónico para dar el carbonato de plata,  $\text{Ag}_2\text{CO}_3$ , su peso molecular es de 275.77. Se obtiene añadiendo una solución de nitrato de plata a una solución de carbonato de sodio. Se descompone a poco más de 200°C. Esta sal se usa en síntesis orgánicas.

#### Cianuro de Plata.-

El Cianuro de plata,  $\text{AgCn}$ , o  $\text{Ag}_x(\text{N})_x$ , peso molecular 133.90, es un polvo blanco inodoro y tiene una estructura compleja. Se forma como precipitado blanco, semejante al de cloruro de plata, del que se diferencia en ser soluble en ácido nítrico concentrado y caliente. Es también soluble en amoníaco acuoso y en soluciones de tiosulfato de sodio; pero es insoluble en ácidos diluidos. El cianuro de plata se

descompone por el calor a más de  $350^{\circ}\text{C}$ . Su principal uso es el electroplateado.

#### Cromato de Plata.-

El cromato de plata,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , peso molecular 331.77 que contiene 65.03% de plata, es un polvo rojo obscuro. Puede prepararse añadiendo un solución de un cromato soluble a otra de nitrato de plata. Es necesario vigilar el ph para evitar la formación de dicromato de plata,  $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Su principal aplicación es en síntesis orgánicas.

#### Fulminato de plata.-

El fulminato de plata,  $\text{Ag}_2(\text{ONC})_2$  peso molecular 299.80, éste compuesto tiene poca importancia comercial, por ser más caro y más sensible que el fulminato de mercurio. Se ha usado algo en la preparación de fuegos artificiales.

#### Cloruro de Plata.-

El cloruro de plata  $\text{AgCl}$ , peso molecular 143.34 . Es un precipitado blanco obtenido por adición del ión cloruro a una solución de nitrato de plata. Este compuesto se usa en fotografía y en ciertas pilas eléctricas.

#### Bromuro de Plata.-

Bromuro de plata.  $\text{AgBr}$ , peso molecular 187.80. Se obtiene como precipitado blanco amarillento por adición del ión bromuro a una solución de nitrato de plata. Es soluble en soluciones de amoníaco, tiosulfato cianuros alcalinos, --

la producción de fluorocarburos.

#### Nitrato de Plata.-

El nitrato de plata,  $\text{AgNO}_3$ , peso molecular 169.89, es la sal más importante de plata y es la materia de partida para la preparación para casi todos los demás compuestos de plata. Se obtiene disolviendo la plata en ácido nítrico y evaporando la solución. Los cristales rómbicos incoloros se separan por enfriamiento y se purifican por cristalización--repetida.

Su empleo principal es la preparación de películas y papeles sensibles para fotografía, se emplea también en la manufactura de espejos, en tintas indelebles, como ingredientes para tintes para el cabello; y como reactivo analítico.

#### Nitrito de Plata.-

El nitrito de plata,  $\text{AgNO}_2$ , peso molecular 153.89, se prepara por precipitación de una solución de nitrato de plata con nitrito de sodio. El precipitado es de cristales aciculares de color amarillo pálido, tiene una solubilidad de 3.3-g/lit. a  $18^\circ\text{C}$ . Se emplea en la preparación de nitroderivados alifáticos.

#### Oxido de Plata.-

El óxido de plata,  $\text{Ag}_2\text{O}$ , peso molecular 231.76, es un polvo de color castaño oscuro; se prepara por adición de hidróxidos alcalinos o alcalinotérreos a una solución de nitrato de plata. Tiene un extenso uso en Química orgánica para reemplazar átomos halógenos por hidroxilos.

#### Perclorato de Plata.-

El perclorato de plata.  $\text{AgClO}_4$ , peso molecular 207.



.34. Forma cristales incoloros o blancos, solubles en tolueno, nitrobenzeno, glicerina, ácido acético, y éter etílico; es insoluble en cloroformo, tetracloruro de carbono. Es sensible a la acción de la luz. Hace explosión a 800°C. Se ioniza totalmente en agua en altas y bajas concentraciones.

#### Sulfato de Plata.-

El sulfato de plata,  $Ag_2SO_4$ , se prepara disolviendo la plata en ácido sulfúrico, tiene un peso molecular de 311.82. Se puede producir más fácilmente por adición del ionesulfato a una solución de nitrato de plata.

#### Sulfito de Plata.-

El sulfito de plata,  $Ag_2SO_3$ , peso molecular 295.82. Se precipita por adición del sulfito de sodio a una solución de nitrato de plata. Es una sal blanca y se disuelve en exceso de sulfito de sodio. Tiene una solubilidad de 0.05 g/lt. de agua, bajo condiciones normales.

#### Sulfuro de Plata.-

El sulfuro de plata,  $Ag_2S$ , peso molecular 247.82, forma el mineral argentita. Por fusión de plata y azufre se forma el  $Ag_2S$ . Cuando se expone al ácido sulfhídrico o se sumergen en soluciones de polisulfuros alcalinos, se forma una película de  $Ag_2S$  sobre la plata metálica.

#### COMPUESTOS DE PLATA COMPLEJOS.-

La plata univalente forma muchos compuestos complejos. Algunos existen sólo en solución, pero muchos de ellos están bien caracterizados; unos cuantos tienen importancia comercial. Varios de los compuestos de plata ya descritos forman

bromuros y ácido clorhídrico. Se funde a unos  $425^{\circ}\text{C}$  y dá un líquido rojizo que por enfriamiento forma un sólido amarillo translúcido.

#### Yoduro de Plata.-

Yoduro de plata,  $\text{AgI}$ , peso molecular 234.80. Se forma como precipitado amarillento al mezclar una solución de nitrato argéntico con una solución de yoduro alcalino. Es soluble en los cianuros, yoduros alcalinos y en el ácido yodhídrico; menos soluble en los cloruros, bromuros y tiosulfatos alcalinos. Además de su aplicación en fotografía se ha empleado para esparcirlo en las nubes como cebo para provocar lluvias.

#### Yodato de Plata.-

Yodato de plata,  $\text{AgIO}_3$ , peso molecular 282.80. Esta sal es un polvo blanco cristalino, y se obtiene añadiendo un yodato alcalino a una solución de nitrato de plata. Se usa como reactivo analítico para la determinación de cloruros, bromuros y yoduros, particularmente de pequeñas cantidades de estos iones.

#### Fluoruro de Plata.-

Fluoruro de plata,  $\text{AgF}$ , peso molecular 126.88. Es un sólido cristalino (cúbico) de color desde amarillo hasta pardo y es sensible a la luz. El fluoruro de plata es anticéptico potente usado en medicina.

#### Difluoruro de Plata.-

Difluoruro de plata,  $\text{AgF}_2$ , su peso molecular es de 145.88. Es un polvo pardo suelto. Se hidroliza fácilmente con la humedad de la atmósfera. Se usa como portador de flúor en-

compuestos complejos entre sí y con el exceso del reactivo empleado en su formación, e incluso con otras sales. Debe recordarse que las propiedades de los compuestos sencillos de plata se alteran por la facilidad del ión de plata para formar-- complejos, incluso si el complejo resultante está escasamente definido.

#### Compuestos Amoniacales.-

Cuando el cloruro de plata sólido es tratado con amoniaco acuoso, se disuelve por la formación del complejo --  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ , del grupo de las amminas. El bromuro es menos soluble en el amoniaco que el cloruro, y aún es menor la solubilidad del yoduro. El cloruro de plata sólido absorbe el amoniaco en relación molar hasta  $3\text{NH}_3:\text{AgCl}$ . El bromuro y el yoduro sólidos se comportan de manera análoga. Sólo se conoce-- un complejo amoniacal de fluoruro de plata,  $\text{AgF}\cdot\text{NH}_3$ . El amoniaco reacciona también con el cianuro de plata complejo para dar  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2][\text{Ag}(\text{CN})_2]$ .

#### Cianuros Complejos.-

El cianuro de plata reacciona con los cianuros alcalinos para dar cianoargentatos solubles, tales como  $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$  y  $\text{K}_2[\text{Ag}(\text{CN})_3]$ . Estas sales se emplean en el plateado -- galvánico.

#### Haluros complejos.-

El cloruro de plata es cien veces más soluble en el ácido clorhídrico 1 N que en el agua. La causa de ello es la formación de complejos de los tipo  $[\text{AgCl}_2]^-$  y  $[\text{Ag}(\text{Cl})_3]^{2-}$ . El bromuro y el yoduro se comportan de manera análoga; la solubilidad aumenta desde el cloruro al yoduro.

### Tiosulfatos Complejos.-

El empleo bien conocido del tiosulfato en fotografía para disolver el haluro de plata que no ha reaccionado se funda en la formación de tiosulfatoargentatos tales como:

$[Ag(S_2O_3)]^-$ ,  $[Ag(S_2O_3)_2]^{3-}$ ,  $[Ag_3(S_2O_3)_4]^{5-}$  se basa en gran parte en la capacidad del ión plata para precipitar las proteínas.

La disponibilidad relativa de la plata iónica en los preparados farmacéuticos de plata sirve como base de su clasificación en los grupos siguientes;

- 1) Sales de plata
- 2) Preparados coloidales de plata.

### Sales De Plata.-

Las sales de plata, solubles, que se ionizan rápidamente en solución, que son irritantes, cáusticas astringentes bacteriostáticas o bactericidas cuando sus soluciones son aplicadas a los tejidos. Los factores que determinan cuál de esos efectos es dominante son la concentración del líquido y el tiempo de aplicación.

Estas sales son usadas principalmente en el tratamiento de verrugas, para estimular la cicatrización de heridas y úlceras indolentes, ó bien para la destrucción de tejido de granulación redundante.

Las sales de plata solubles más usadas son:

- 1) Nitrato de plata  $AgNO_3$  que se presenta como cristales incoloros, transparentes o blancos. En terapéutica, es la sal de plata más usada. Las soluciones altamente concentradas (10 a 20%) son fuertemente bactericidas y pueden usarse en el tratamiento de úlceras en la boca infectadas, pié de atleta. Nitrato de plata, solución oftálmica de 0.95 a 1.05% , se usa en la profilaxis de la oftalmía de los recién nacidos. Nitrato de plata endurecido (95%) en forma de lápices, que se usan para la cauterización de heridas y eliminación de ve---

rrugas.

2) Picrato de plata (2,4,6-trinitrofenolato de plata mono--- hidratado, Picragol) que se obtiene hirviendo el óxido de plata con una cantidad equivalente de ácido pícrico en solución acuosa y dejando despues cristalizar la solución resultante. Su principal aplicación es el tratamiento de la vaginitis --- por trichomonas vaginalis o por Monilia albicans.

### Preparados coloidales de plata.-

Los preparados de plata coloidales no son corrosivos, irritantes ni astringentes, ni manchan la piel como las sales de plata solubles; pero son antisépticos en grado notable. La acción antiséptica de los coloides no es proporcional al contenido total de plata, pero es función de la concentración de los iónes de plata que liberan, y por lo tanto son--- meramente bacteriostáticas.

Las soluciones son detergentes, propiedad que ayuda a desalojar la pus.

Se emplean localmente en la profilaxis y terapéutica de las --- infecciones de las mucosas accesibles.

Se venden muchos preparados de plata coloidales, que se clasifican en cuatro grupos: Haluros de plata, proteínatos de --- plata suave y fuerte y plata metálica dispersada electroliticamente.

1) Cloruro de plata coloidal,  $AgCl$ , hecho coloidalmente estable por adición de sacarosa o de un coloide estabilizante; --- contiene de 9 a 11% de cloruro. Se usan en la profilaxis del tracto genitourinario, de los ojos y de la nasofaringe, debido a que es bacteriostáticas o bactericidas sus dispersiones acuosas.

2) Proteínato argéntico suave, (protargina suave, nucleinato de plata, Argyn, Argirol, Cargentos,, Silvol, Solargentum ) Es

una preparación que contiene 19-23% de **plata** y es coloidal <sup>33</sup> por la proteína. Una de las variedades se prepara calentando una suspensión de óxido de plata húmedo en solución de caseína hasta que la mezcla no reaccione ya con el ion cloruro; en este punto se evapora la mezcla hasta sequedad. Otras variedades se preparan con óxido de plata y albúmina de suero sanguíneo. Su acción es meramente bacteriostática aunque letales para los gonococos.

Se emplean localmente en la profilaxis y terapéutica de las infecciones de las mucosas accesibles.

3) Proteinato argéntico fuerte, (protargina fuerte, proganolprotargentum).

Es una preparación soluble en agua que contiene 7.5 a 8.5% de plata combinada con una proteína o derivado proteínico. Se obtiene por la acción de una sal de plata o del óxido de plata sobre una proteína o un derivado proteínico en presencia de un álcali, precipitación del producto por el alcohol y desecación.

Se emplea en medicina para los mismos fines que los demás preparados coloidales de la plata; sin embargo, las concentraciones requeridas son considerablemente menores, de un quinto a un décimo de las usuales para el proteinato argéntico suave.

#### Plata metálica coloidal.-

Las preparaciones coloidales de plata metálica se obtienen por reducción química o por electrorreducción de las sales de plata y se estabilizan por adición de un derivado proteínico. Su eficacia como agentes terapéuticos se atribuye a la acción oligodinámica de la plata.

La acción oligodinámica es la que ejercen las sustancias en cantidades infinitesimales. Cuando una suspensión bacteriana acuosa se pone en contacto con algunos metales, se nota una señalada acción antiséptica del metal, aunque sólo ha entrado en solución una cantidad pequeñísima del mismo.

Uno de los procedimientos de esterilización del agua potable esto es, el procedimiento "catadino" o "electrocatadino", es una aplicación de la acción oligodinámica de la plata.

El colsargen es una suspensión coloidal acuosa de plata metálica, 0.05%, estabilizada por un coloide emulsoide y hecha isotónica con sales apropiadas. Se aplica localmente como antiséptico en el tratamiento de las infecciones de las mucosas accesibles. Recientemente se han producido nuevas preparaciones de plata oligodinámica.

## PLATEADO./

El depósito químico de plata sobre el vidrio más común de una superficie sólida para modificar su reflectividad. Gran variedad de superficies se platea por diversos métodos de tratamiento. La disminución de la reflectividad es hoy casi tan frecuente objetivo como el aumento.

Revestimientos de alta reflectancia.-

La palabra revestimiento implica un sustrato al cual se aplica el revestimiento. Este puede ser aplicado a la superficie frontal del sustrato de manera que la luz no atravieze parte alguna del sustrato. Los revestimientos reflejantes de este tipo se llaman espejos en primera superficie; como ejemplos son la capa de rodio sobre un sustrato metálico y el aluminio evaporado sobre vidrio (empleado para los espejos de los telescopios). Cuando el sustrato es transparente el revestimiento puede aplicarse en el dorso del sustrato para formar un espejo en segunda superficie, como el espejo de plata sobre vidrio.

Revestimiento de Plata sobre vidrio.-

Todas las preparaciones para plateado se basan en una solución amoniacal de nitrato de plata, la cual contiene también ordinariamente hidróxido de potasio. El otro componente es la solución reductora que hace pasar la plata amoniacal a la forma metálica.

Los procedimientos de plateado se distinguen por el agente reductor empleado.

La operación de limpieza es la clave de todo el procedimiento de plateado. Una superficie de vidrio que parece inmaculada puede producir un espejo imperfecto por residuos invisibles



de suciedad.

En general, deben emplearse productos químicamente puros o de grado reactivo. Las vasijas para el plateado deben de ser de material esmaltado, de vidrio, de barro cocido o de madera bien parafinada.

El procedimiento de Brashear es quizá el más extensamente empleado en la preparación de los espejos ordinarios. Se emplean dos líquidos: la solución reductora y la solución de nitrato de plata amoniacal. La solución reductora se prepara:

- 1) Agua destilada.....1 litro  
Azúcar granulado.....90 gramos  
Acido nítrico concentrado.....4 ml

La solución de nitrato de plata;

- a) Agua destilada.....400 ml  
Nitrato de plata..... 20 gramos  
Hidróxido potásico..... 10 gramos  
b) Agua destilada..... 30 ml  
Nitrato de plata..... 2 gramos

La fórmula de sal de la Rochela se emplea también mucho. La composición de la solución reductora es;

- 2) Agua destilada.....1 litro  
Nitrato de plata.....2 gramos  
Sal de Rochela  $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ .....1.7 gramos

La solución de nitrato de plata ;

- a) Agua destilada.....100 ml  
Nitrato de plata..... 10 gramos  
b) Agua destilada..... 30 ml  
Nitrato de plata..... 3 gramos

La fórmula del formaldehído es también usual;

- 3) solución reductora  
Agua destilada.....200 ml  
Formaldehído..... 40 ml

Solución de nitrato de plata:

- a) Agua destilada..... 1 litro
- Nitrato de plata.....20 gramos
- b) Agua destilada.....100 ml
- Nitrato de plata..... 2 gramos

Pueden aplicarse sucesivas capas por los métodos anteriores - pero el espejo debe conservarse húmedo todo el tiempo.

Los espejos de primera superficie deben ser después pulidos, y los de segunda superficie deben ser barnizados con laca y después pintados . Los de segunda superficie también pueden -- ser protegidos por galvanotegia con cobre.

#### METALIZACION DE PLASTICOS./

La metalización de los plásticos es empleada en muchos campos, entre ellos los juguetes y la decoración de auto móviles. Los métodos más comunes de aplicación son la reducción química y la evaporación en vacío. Sin embargo, la reducción química generalmente seguida por el depósito electrolí- tico, de modo que el objetivo principal de la reducción es - formar la capa conductora inicial.

LISTA DE METODOS Y MATERIALES USADOS PARA EL ANALISIS  
DE LA PLATA DURANTE EN PERIODO 1970-1976.-

En esta lista se concentran los métodos y materia--  
les usados para el análisis de la plata del año 1970 al 1976.  
El número que aparece antes del método, se encontrará poste-  
riormente en el índice cruzado para facilitar el uso de las  
tablas.

- 1) A.A.S.
- 2) A.F.S.
- 3) Absorción atómica
- 4) Absorción atómica con atomizador de barra de grafito
- 5) Absorción atómica sin flama
- 5a) Absorción radioactiva
- 6) Activación gama
- 6a) Activación
- 7) Activación fotónica
- 7a) Activación de partículas cargadas
- 8) Activación neutrónica
- 9) Activación He
- 10) Activación protónica
- 10a) Adsorción
- 11) Adsorción selectiva
- 12) Adsorción en espuma
- 13) Adsorción en espumas de poliuretano
- 14) Adsorción en resinas quelatantes
- 15) Aleaciones de plata
- 16) Amperometría
- 17) Análisis de interdifusión
- 18) Análisis de activación usando neutrones térmicos
- 18a) Análisis de rayes x isotópicos
- 19) Análisis químico completo
- 19a) Aplicación de análisis

- 20) Aplicación de colección de estaño en
- 21) Atomización directa
- 21a) Cálculos
- 22) Cementación
- 23) Comparación de reactivos y extrayentes
- 24) Composición
- 25) Complejometría
- 26) Complejos
- 26a) Comparación de fuentes
- 27) Comparación de métodos de colección para
- 28) Comparación de medio de centelleo
- 29) Coeficientes de escudamiento
- 30) Colorimetría
- 31) Colorimetría de anillo
- 32) Colección de precipitado
- 33) Colección en espuma de ditizona
- 34) Colección en estaño fundido
- 34a) Colección en Hg
- 35) Concentración con extracción de 3 fases
- 35a) Concentración
- 36) Concentración con cromatografía de extracción
- 37) Contador de
- 38) Coprecipitación
- 39) Coulombimetría
- 40) Cupelación
- 41) Cromatografía
- 42) Cromatografía en capa fina
- 43) Cromatografía en columna
- 44) Cromatografía en papel
- 45) Cromatografía por intercambio iónico
- 46) Cromatografía extracción
- 47) Cromatografía de partición en columna
- 48) Cromatografía de fase invertida

- 49) Cromatografía líquida
- 50) Cromatografía de intercambio catiónica
- 51) Cromatografía de partición
- 52) Cronopotenciometría
- 53) Cronopotenciometría de desnudamiento
- 53a) Desplazamiento por cobre
- 54) Depositación en polvo de cobre
- 55) Determinación de coeficientes de protección
- 56) Determinación de impurezas
- 57) Determinación de trazas de otros metales en plata
- 58) Dilución isotópica
- 59) Dilución anódica
- 60) Dilución de la muestra (pérdidas por)
- 61) Efectos de interferencia entre elementos
- 62) Efectos de electrodo
- 63) Efectos de la composición de una muestra durante los mét  
dos electroquímicos
- 65) Efectos por cambios de ph
- 66) Electroquímicamente
- 67) Electrodepositación
- 68) Electroforesis
- 69) Electroforesis en papel
- 70) Electrocromatografía
- 71) Electrólisis
- 72) Electrodo sensitivo de iones
- 73) Elementos traza en
- 74) Espectrografía de rayos x
- 75) Espectrogravimetría
- 76) Espectrofotometría
- 77) Espectrofotometría de cintilación
- 78) Espectrografía de intercambio iónico
- 79) Espectrofotometría indirecta
- 80) Espectrografía con excitación laser
- 81) Espectrografía

- 82) Espectrofotometría de masas
- 83) Espectrofotometría de u. v.
- 84) Espectrofotometría de fluorescencia atómica
- 85) Espectrofotometría de extracción de solventes
- 86) Espectrografía de comparación de acarreadores de asociación iónica
- 87) Espectrofotometría Auger-electrón
- 88) Estabilidad de la soln.
- 89a) Espectrometría de rayos x
- 89) Espectrometría de esparcimiento iónico
- 90) Espectrometría de captura neutrónica con rayos gama
- 91) Esquema de colección en estaño
- 92) Esquemas para determinación en.
- 93) Espectrometría de emisión
- 94) Emisión atómica
- 95) Emisión de rayos x
- 96) Emisión de rayos x con uso de reexcitación protónica
- 97) Ensayo a fuego
- 97a) Enzimático
- 98) Ensayo a fuego con sulfuro de níquel
- 98a) Estandares referencias
- 99) Extracción con solventes
- 99a) E.S.R.
- 100) Extracción a partir de
- 101) Excitación protónica con emisión de rayos x
- 102) Extracción gravimétrica
- 103) Extracción en 3 fases
- 104) Evaporación (pérdida durante )
- 104a) Formación de constantes
- 105) Fotometría
- 106) Fotoactivación
- 106a) Fotodescomposición
- 107) Fusión al vacío
- 108) Flotación

- 109) Fluorescencia en rayos x
- 110) Fluorescencia atómica
- 111) Fluorimetría
- 112) G. L.C.
- 113) Gravimetría
- 114) Indicadores
- 115) Indicadores titanométricos.
- 115a) Indirectos
- 116) Iodometría
- 116a) Ionización en cátodo ahuecado
- 117) Interferencia
- 117a) Irradiado con iones pesados en partículas alfa
- 118) Intercambio cromatografía iónica
- 119) Intercambio complejoométrico
- 120) Intercambio de amalgama
- 121) Intercambio iónico
- 121a) Límites de detección
- 121b) Línea espectral
- 122) Materiales de intercambio iónico
- 123) Método catalítico
- 124) Método cinético
- 125) Método electrolítico
- 126) Método de activación
- 127) Método de centelleo
- 127a) Método de colorimetría enzimática
- 128) Método de colección
- 129) Método de concentración
- 130) Método de extracción
- 130a) Método de inyección
- 131) Método de quimioluminiscencia
- 132) Método de N. A. A.
- 133) Método de comparación
- 134) Método de separación
- 134a) Método termométrico
- 134b) Método de rotulación doble

- 135) Microscopía de detección
- 136) Microcristalografía
- 136b) Microprueba
- 137) Microprueba electrónica
- 138) Microscopía electrónica
- 139) Microprueba electrónica con atomizador de flama
- 139a) Microprueba protónica
- 140) M. S.
- 141) Nebulización ultrasónica
- 142) Nefelometría
- 143) No especificados
- 144) Observaciones anormales
- 144a) Papel indicador
- 145) Pérdida durante procesos de concentración
- 146) Polarografía
- 147) Polarografía de inversión
- 148) Poliuretanos (espumas)
- 148a) Potenciometría
- 149) Potenciometría de electrodo ión sensitivo
- 150) Potenciometría de electrodo ión sensitivo a  $\text{CN}^-$  y  $\text{Br}^-$
- 151) Potenciometría de electrodo ión sensitivo a  $\text{I}^-$
- 152) Potencia coulombico controlado
- 153) Precipitación
- 154) Precipitación con quinol
- 155) Preconcentración por destilación
- 156) Predicción de condiciones
- 157) Potenciometría
- 158) Procedimiento de separación
- 159) Procedimiento de descomposición
- 160) Procedimiento de concentración
- 161) Procedimiento de preconcentración
- 162) Procedimiento de extracción
- 163) Prueba de la mancha



- 164) Prueba de semiconductores
- 165) Quelatación
- 166) Radiometría
- 167) Radioactivación
- 168) Reacciones con
- 169) Reacciones de precipitación
- 169a) Reacción remplazamiento en la superficie
- 170) Reacción con ditizona
- 171) Reacción colorida
- 172) Reactivos para plata
- 173) Reducciones de plata
- 174) Revisiones
- 175) Reflectometría
- 176) Resonancia neutrónica
- 177) Retroesparcimiento iónico
- 177a) Retrodispersión rayos beta
- 178) Separación con aceite lubricante
- 179) Selección del método para
- 179a) Selección de solvente
- 180) Separación
- 181) Sorción
- 182) Sorción selectiva
- 183) Subestequiometría coulombica
- 183a) Titulación
- 184) Titulación radiométrica
- 184a) Titulación termométrica
- 185) Titulador semiautomático
- 185a) TLC fase reversa
- 185b) Turbidimetría
- 185c) Viscosimetría
- 186) Volumetría
- 187) Voltametría cíclica
- 188) Voltametría de inversión
- 189) Voltametría de despojamiento anódico

- 190) Voltametría de despojamiento anódico electrodo pasta de grafito
- 191) Ultrasónico
- 192) Método del anillo en horno.
- 195) Cronocromatografía
- 196) Armas Nucleares

## TABLAS DE INDICES CRUZADOS./

Las tablas que contienen los índices cruzados, tienen como objetivo la recopilación de los datos bibliográficos de la plata, para el uso rápido, de los interesados sobre el tema, con ganancia de tiempo .

Con objeto de facilitar su uso, se presenta a continuación una breve descripción ;

En la parte del lado izquierdo aparece una columna de números que corresponden a los métodos utilizados, y que aparecen recopilados en una lista descrita anteriormente.

En el primer renglón horizontal, se encuentra el nombre de la revista de la cual fueron obtenidos los datos.

En el segundo renglón horizontal aparece la palabra materiales, con lo cual queda señalado que en el renglón siguiente se encuentran los diferentes materiales en los que se determinó la plata.

Los números que se encuentran después dentro de la tabla corresponden a la página en el Analytical Abstracts, relacionando además la columna vertical con la horizontal.

Para hacer más clara la explicación anterior, a continuación aparece un ejemplo:

Métodos en tejidos biológicos

1                      2H5

Consultando la lista de métodos vemos que el número 1 corresponde al método A.A.S., y con esto tenemos la siguiente información:

Se determino Ag en tejidos biológicos con el método A.A.S. en la página 2H5 de la revista y volúmen descritos en los renglones superiores.

## MATERIAL

Método	Ag en agua de mar	Ag	conc. Ag	Detec. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag			
11	634												
32		2353											
108			3755										
18a				49									
16					48								
1						2914							
26a							4495						
84								4497 4498 4499					
123									782 3754				
129										2212			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 18

1970

Método	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag						
58	2213												
176		2247											
76			1503 3726										
166				783									
97a					489 2248								
111					3000								
113					1464 3716								
25						3679							
157							918 1416 3742						
186							1502						

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 18

1970

## MATERIAL

Método	Ag en Al Haluros	Ag en Bismuto	Ag en Bronce	Ag en complejos	Ag en cobre	Ag en Drogas	Ag en Galena, oro amañillo	Ag en Plomo					
8	3626												
57		2553											
81			2999										
8				1226									
81					44								
74					1498								
81						4331							
8 1							2246						
129								3877					
76								3750					

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 18

1970

## MATERIAL

Método	Ag en Plomo	Ag en Aceites lubricante	Ag en Magnesio	Ag en Mercurio II	Ag en Metales, Minerales, Rocas	Ag en Minerales, Metales orgánicos	Ag en Paladio	Ag en Material Fotográfico					
146	126												
81	2328												
84		4152											
8			2962										
81				3798									
85					1505								
76						1504							
58							1677						
8							955						
76								2571					

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 18

1970

## MATERIAL

Metodo	Ag en películas absor- fotosensibili- zadas	Ag en películas de semi- conductor	Ag en Cd Co, Cu, Ni Pb Zn	Ag en Pb Ni	en radio- Se	en man- das Rom- nas.	en Hala- ros Se mi- conducto- res.	en rocas silicias	en suelo	en fibras sintéticas	en Tita- neo	en vino	en Zinc
1	3240						757					3409	
85		3573											
1			2971										
157				2224									
8					953 3934						2331		
8						3664C				1050			66
81								120					2266
85									1505				



## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 18

1970

## MATERIAL

Método	Separación Cd	sepr. Cu	sepr. Pb y Cu	Ag	Ag	Haluros de Ag	Cloruro Ag	Complejos Ag	Ditiocar- barnato Ag	Haluros de Ag			
45	1524												
108		784											
121			2210										
99				23									
172				48 2571	3715-783 784-1505 2353-3754					31100			
172					2971-3000 1464-3714 3755-3700								
76						1503							
106a							3101						
181								1462					
157									2969				

## MATERIAL

Método	Haluros Ag	Determ yoduro Ag	en Polvos	óxido de Plata									
81	3756												
1		4398											
12			3656										
133				785									

ANALYTICAL ABSTRACTS  
MATERIAL

Vol. 19

1970

Método	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag			
16	2079												
189		73 1048											
1			23 3564										
1				3568									
93					4600								
148a						2911							
123							68-1007 2872-2890 2910						
58								1050					
7									2045				
25										1047			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 19

1970

## MATERIAL

Método	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Aire	Alcali Compuesto Metálico			
127a	4744												
111		2075 2076											
113			69 2075										
146				2077 4746									
148a					4745								
166						1049							
76							2075						
186								4743 4504					
1									3468				
80										3699			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 19

1970

## MATERIAL

Método	Al	aluminio antimonio	arsenico	cloruro de Arsenico	Cu	Galena	Galio	antimoni do de Galio	Grafito	Indio	Arseniato de Indio	Arseniato de Galio	cuile
81	3749	4773				3952		2118			113		
188			2196									2196	
81				4832									
105					4742								
8												1099	4096
8									4807				
81											1102		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 19

1970

## MATERIAL

Método	Pb	Minerales Betas Rocas	solventes Orgánicos	óxido de Fósforo	Platino	óxidos de Plutonio	Polimero	Cu	Pb				
146	160												
81	4817		3088										
1		2271 3718			3942		4985						
8													
81				2195		2148							
82					1317								
184								4905					
105								3558					
157								67					
113									1046				

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 19

1970

## MATERIAL

Método	Hg	K	Selenio	Silicato	Na cl KCl	suelo	soldadu- ra	Titanio	H <sub>2</sub> O	Au	Impure- zas	Pd	Pt
134a	1077												
76		925											
8			3867										
81				2276									
146					2883								
1						2271			2715 4467	2081		2081	2081
81							155				1044		
8								2177 4823					

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 19

1970

## MATERIAL

Método	Compuestos abrasivos de Ag	Isotópico anal	Intercambio de ligandos	Ag	Ag	Sepn. Al	Sep. Cu	Sep. Ni Cu Zn Cd Hg Pb Ca	Sep. otros metales	Sep. <sup>112</sup> Ag	Ag		
44	4747												
82		1012											
			4566										
44				2880									
146					70	866			1068				
71							1004						
45								30					
180									1002 1002				
180										41			
99											4694e		



## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 19

1970

## MATERIAL

Método	Ag	Ag	Compues- tos Ag con Pd	Ag-Cu	Ag-Au Det. Pt Pd	Electro de Ag	Det. As P en ni- trato Ag	Ag Sol.	Det. Cu Zn en solución Ag				
181	1023												
172		4742-2076 1046-2023 2075-69											
8			4913										
148a				67									
74					1652								
27						2017							
76							1194						
186								4743					
25									2080				

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 19 1970

## MATERIAL

Método	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag								
16	2079												
189		73 1048											
1			23 35 368 64										
94				4600									
					2911								

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 20

1971

## MATERIAL

Método	en Li Cl-KCl	Diffract.	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	en Plomo
52	4587												
191		3627											
171			2511										
111				2284									
163					843								
16						3603							
189							2140 4586						3715
1								3625 4547					
143									4543				
76										4547	22 860	2321 2928	

	ANALYTICAL ABSTRACTS										vol. 20	1971	
	MATERIAL												
Método	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag			
123	887												
99a		1514											
185B			1459										
52				58									
43					2291								
25						859							
70							1369						
76								2335	2321	2928			
113									44				
149										3554	458f		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 20

1971

## MATERIAL

Método	Ag	Polvod Ag	Antimonio	Arsenico	Bioloci- cos	Cadmio	Cd seleni- ato de Cd Cd. Telurido	Cu	Lamina de Cu elec- trolítico	Galio o Arseniato de Galio	Germa- nio	Au	Antimo- niato de Indio
31	872 1542												
8		4412			3136			2923			3710		
81			965	1569			900			1569	1607		3664
77 146						2338							
82								52					
186 113									57				
189										2352			
30												63	

		ANALYTICAL ABSTRACTS						Vol. 20	1971					
		MATERIAL												
Método	Fe	Pb	Compuestos Pb	Azida de Pb soln.	Aceites lubricantes	Hg, Seleccionados Hg, Hg teluido	Minerales, betas, nito. tocas	Molibdeno.						
82	3043													
188		3715												
1		2988												
76		3627												
81			1610											
189				948										
1					1134									
81						900								
6								33						
8									3021					

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Método	MATERIA														
	solventes Orgánicos	émulsio- nesFoto- gráficas	Fijadores Foto-gra- ficos	Presencia de Au	Presencia Pb	Ag Au compues- tos	solución Plataada Ag	suelo	compues- tos estaño	soldadu- ra Sn Pb	Zn Selenido Zn TeluridoZn	C	Cr Fe Ni	Co Mn	
81	3071										900				
146		2538													
76			4014												
105				2322											
113					3628										
186						57	2323								
1								623	1610	3713				3629	
7									1610			3601			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 20

1971

## MATERIAL

Método	Ag	Con polvo de Cu Amalgamado	Sepn. Cd Co Cu Fe Pb Ni Ag	Sep. Co	Sepn. III In	Sepn. Otros me tales.	Sep. Pd	Sep. 109 Ag de Cd	Alcoholes Alifáticos	Ag	Ag		
121	1505 2290 2299												
173		3055											
45			2295										
99				1543	3663								
154						872							
169a							218						
154								60					
99									863 589				
174										20			
183a											2570		



## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 20

1971

## MATERIAL

Método	Ag	Compues- tos Ag - Au	Comple- jos Ag	Ag	Ag								
172	2322-63 3627-3628 4014-2321												
172	2928-44 872-843 2284												
186 113		57											
104a			789										
174				1955 855									
19a					6								

## ANALITICAL ABSTRACTS

Vol. 21

1971

## MATERIAL

Método	Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	en polvo del Aire	Au Pd	Harina
153	10 1707												
16		3214											
1			919 1620 4517									912	
160				869									
174					918								
3						1614							
84							1617 1624 3142						
123								911-3253 1087 3228					
5									886				
8										864 882	3817		4396

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 21

1971

## MATERIAL

Método	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Materia Biologica	Materia Biologica	oxidos de cobalto	Talio	Agua
184@	2446												
97a		5c											
113			940										
142				1717									
44					870								
157						28 1773 3254							
149						867 3927							
80							3975		2740				
76								3252					
81											4116	99	1539

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 21

1971

## MATERIALES

Método	Zn Platino	Bi Fe Cu	Cd	Cu	Au Zu	Minerales Sulfuro- sos	En Telu- rio	Agua	Bi Cd Cu	Cu			
8	3425												
27		913											
25			4001										
116				66									
157				4000									
31					2433								
105 76						68				27			
76							1068						
111								665					
81										4502			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 21

1971

## MATERIAL

Método	Cu Fe	Au Pd Pt	Hg	Ag <sup>+</sup>	Alambre F Cu	Ag	SEP. Bi	SEP. Cd Hg	SEP. Cd Fe	SEP. Pb	otros metales	SEP. Pd	SEP. Te
1	1718	2427											
76			4002										
149				67									
139a					3257								
121						3224							121
45							2527			914		4122	
47								3218					
71									1651		3984		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 21 1971

## MATERIAL

Método	Sepn. TI	Sepn. Productos de Fisión Urens	Sepn. comp. Plejos de Cianuro	Ag		Haluros Ag - Cu	Determ. Ag	en Ag Pt	Bromuro de Ag	Cloruro Ag Impureza	Haluros Ag	Ioduro Ag	Menas Ag
43	2465												
71		988											
99			3977										
172				1717-665 68-1707 3252-940	10								
116						66						2377	
39							2592						
76								3259			2428		
81									3256				3255
76										3256			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 21

1971

## MATERIAL

Método	Arseniato de Galio	oro	Desperdicios Industriales	Fe	Minerales Minas rocas	Ag	Haluros de Ni	Haluros Ni Cu Ag	oxido de Ni	Preparaciones Farmacéuticas	Lentes Fototropicos	Emulsiones Fotograficas	oxido de Zinc
167	965												
166		2429											
81		72		3392	2603		1131		4116				3272
1			4457										
117						1841							
89a						3255							
34								2592					
74										1435			
5a												3546	
6a											5c		

ANALYTICAL ABSTRACTS													vol. 22	1972
MATERIAL														
Metodos	Ag	Ag	Detec. Ag	Detm. Ag	Ag	Ag	Ag - metafos fatos	Ag	Ag	Ag				
10a	2998													
129		591 13												
171			3840											
1				637 1323 2008P										
84					2871									
183a						3008 487								
52							2048							
39								1517						
111									3863					
113										2976 3867				



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 22

1972

## MATERIAL

Metodos	Ag	Ag	Ag	Compuestos HI	Compuestos Cu	Amalgama Dental	Estano	Arsenito de Galio	Fe	Pb	Minerales Menas Rocas	Productos del Petroleo	Preparaciones farmacia
148a	1428-3010 3011-3865	533 4684											
76		42-1466 1467-3008											
186			634										
1				3895			4074				426	4139	
189					3006								
113						1489							
81								3037	146 2287	3075			
97											1468		
74											2111		
186													4446

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 22

1972

## MATERIAL

Método	Cd, In	Cu, Pb	Fe, Mn	compues- tos semicondu- tores	jabones de Ag	Suelo	Acero	H <sub>2</sub> O Cu	H <sub>2</sub> O parti- culas de polvo	Zn	ed, In Blancos	Pb Cu	<sup>108m</sup> Ag
39	592												
16		2112											
81			2284										
146				3864									
185b					1665								
1						426			457			581	
81						2718	146 2287-2286	2761					
129										3828			
117a											3866		
90													2745

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 22

1972

## MATERIAL

Métodos	Sepr. Be	Sepr. Otros Metales	Ag	Ag	Ag	Comple- jos Ag	Sulfocelu- ridos de Ag						
44	2085												
118		633											
99			4021 3008										
172				1466-3008 487-3863 1467-2976	42 1466								
76						2564 4							
174							3012						

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 23

1972

## MATERIAL

Método	Ag	Ag	Ag	Cd Cu Fe Pb Hg Zn	H <sub>2</sub> O	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag		
32	3181												
30		2254											
153			2282										
180				2284	2034								
184						1292							
1							39-81 3031 3739						
84								39 3690					
44									3737				
6a										2280			
82											2997		



ANALYTICAL ABSTRACTS														
											VOL. 23		1972	
MATERIAL														
Método	Ag	Ag	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Al Haluro Al			
30	1400													
27		5077												
146			1292											
157				47 1294 4517										
72					4427 4437 5102									
76						80								
143							1261							
186								2990						
74									2995					
1										76				

ANALYTICAL ABSTRACTS												Vol. 23		1972	
MATERIAL															
Metodos	Sangre	Bronce	Cd	Haluros de caesium	C	Cu Comp. Cu	Amalea: ma dental	Filmes	Arseniato de Galio	Vitrio					
81	4665														
8		3027													
189			2340												
81				1271											
84					1359										
3						76									
74							2345								
39								3028							
81									3767						
1										1501					



## ANALITICAL ABSTRACTS

vol. 23

1972

## MATERIAL

Métodos	silicon	Ditionato de sodio	NaCl Na	spertyli ta	Mina sulfito	Telurio	Estaño	H <sub>2</sub> O	Zirconio	Ag <sup>108</sup> Mt. Biolo gicos	capa elek trodeposi tada	Al, Bi, Co Cu Pb Ni Zn	Bi, Cd Co, Cu, Fe Pb, Ni, Zn
8	1362												
81		67	3716										
1				1484	2431	3846			1385				
8							3805						
133								2850					
67										2614			
39											1295		
43												1298	
180													3006
185a													



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 23

1972

## MATERIAL

Métodos	Sep. Cd Cu In Pb Hg Sn Zn	sep. Cs	Po Cu Hg Ni Zn	Ni	Pd	SEP. III Ag	SEP. Ag	Ag	compues- tos Ag Cu	Comp. O	Det. Anál. de Cu Fe Mg Mn Zn	bisHoben- zohilhi- drazona	vidrio fotogra- fico
185a	1247												
99		2271		2486									
180			1297		5058 3187								
44						4155							
181							1250						
172								2282-2788 1291-2850 2254					
148a									3029	78			
1											82		
26												3695	
113													324

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 23

1972

## MATERIAL

Método	CsNO <sub>3</sub> NaNO <sub>3</sub> TlNO <sub>3</sub>	óxidos de Ag											
180	2283												
143		1293											

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 24

1973

## MATERIAL

Metodo	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.	Deletm.		
1	2003	3909											
84			3908										
99c				36									
124					664								
8						2034							
184							24						
113								2697					
105									36				
148a										40			
143											2082		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 24

1973

## MATERIAL

Método	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Ag	Ag	Iodatos Bromatos	compues tos	tejidos Biológicos	electroli tos de Cd	Arsenato de Galio	Au	Minerales Menos Espec.
72	1463												
80		1431											
76			1462 2697										
186				3346									
74					1984								
92						1986							
81							1448			3366	90	680	
1								1465					1465 2714
8									2895				

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 24

1973

## MATERIAL

Método	Holibdeno	concentra- dos Nickel	Niobium	Productos de Petroleo	Ag	Pigmentos	Platino	Au	Au Pt	baños Regenera- tivos	silicon	H <sub>2</sub> O	Ag
8	2074	152	2079				3490						3137
1				2253 3555								3825	
133					382								
74						2269							
188								2084					
76									3350				
157										278			
81											90		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 24

1973

## MATERIA

Método	Itrio	electrolitos Zn	sulfuros Zn	Zirconio	elementos en mezclas Romana	O	SEP. Cu, Pd, Pt	SEP. Ni	Ag	Ag	Ag-Au	complejos Ag
8	2079			2079	3313e							
81		3366	2661c									
187						676						
44							2678					
121								813				
99									752			
172										3350-36 2697 2097		
89a											1464	
172												2083

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 25

1973

## MATERIAL

Método	Detección	H <sub>2</sub> O	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag			
30	2155												
81		4195											
16			1427										
168				2122									
189					61 2891								
32						2101c							
1							3684						
84								3685 1381					
142									59				
53										61 2845			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 25

1973

## MATERIAL

Método	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta I$	Antimonio	sueto de sanchez				
113	58												
105		1439											
146			61										
157				60									
21a					29								
72						1404 1405 236.05 4346							
1							80						
81								145					
8									1711				
99									303				



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 25

1973

## MATERIAL

Metodo	Cd	oxido de Cerio	sol. Plati- no Cromo	cinna- bar	Compues- tos Cu	CN Ag	compues- tos Au	Pb	Productos Metalurgi- cos	Minerales Menos Comu- nes	Complejos organome- talicos		
1	2177		163					3762					
81		3669			1458			781					
186				2932									
157						627							
8							1463	1521					
74								782					
76									3709				
184										1460			
21										2296			
148a												2100c	

	ANALYTICAL ABSTRACTS												vol. 25	1973
	MATERIAL													
Metodo	Petroleo o sus productos	Material Fotografi- co	Platino	Industria Cu	Ag compuestos Bi	Nieve	Minerales sulfatados	uranio	H <sub>2</sub> O	Impur- zas en Agustino	HNO <sub>3</sub>	Hg	sep. Cu Au Pt	
84	2361													
74		2388												
8			1587											
1				56		2698	2243			705				
39					704									
76								3748						
81									3468					
34a											2164			
111												659		
44													2125	

ANALYTICAL ABSTRACTS  
MATERIAL

Vol. 25

1973

Método	Au	Pb Hg Tl										
121	671											
		3686										

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 26

1974

## MATERIAL

Métodos	objetos sassonian	Reactivos en Polvo	Detecc.	En film fotografico	Atomos Libres	Determin.	Tantalo	Determin.	Fuentes de error	Determin.	Determin.		
153	736												
191		3235											
94			704										
89a				639									
164					709								
1						712	3054						
84								686c					
97									1428				
143										734			
											686c		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 26

1974

## MATERIAL

Métodos	Determin.	Determin.	Determin.	Limites	Detec.	Detec.	Polvo Air-borne	Mezclas alkali-me- tal sulfatos	Arsenico	Coating on Dielectrics	cobre		
111	736 2537												
113		734											
157			734 1932	3130									
72					1935 2461 P								
76						2554							
8							2379						
39								3117					
81									2051				
186										2545			
1											40 1381 C		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 26

1974

## MATERIAL

Métodos	Arseniato de Galio	Solución Platinada de oro	Minerales menas tocas	Minerales menas tocas	Productos Fotográficos	Presencia Ga	Prills	Agua de Mar	silicio	Minerales menas tocas	sodio	Talro	estaño
81	61	1430										2576	
189			42				1408						
1				735									
8								1345	1483	1550 1551 2554	3118		2604
148a					2739 2740								
16						2019							

## ANALYTICAL ABSTRACTS.

vol. 26

1974

## MATERIAL.

Métodos	Continent Material Superficies	Muestras Arqueológicas oro	Impurezas	Pd	Separación Co, Mn, Ni, Zn	Sep. Otros elementos	Sep. Br	Sep. Difeniltio urea.	Revision	Eosina 1. 10. Fenantrolina	Sal Reinecke		
1	3098												
8		10											
74			2674										
189				2557									
43					1397								
92						1987							
49							2556	2006					
1850									2522				
168										736 2537	734		

		ANALYTICAL ABSTRACTS										vol. 27	1974
		MATERIAL											
Método	Resina de Ditiocarbato metilo	Espuma de Ditiocarbato	Ag	Detec.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Ag	en Hg		
35a	3111	2449											
41			1237										
171				1228									
16					3135								
1						2427							
174										3289			
32													
94								2422					
53a										2445			
76							1835						



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 27

1974

## MATERIAL

Métodos	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Polvos de Air Barne	Monedas Antiguas	Antimonio	en cerveza		
111	1836												
113		33											
49			2318										
148a				1835									
81					16						1320		
35a						2446							
76							2447						
81								3664					
8									1837				
1											3643		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 27

1974

Métodos	Tej. Biológicas	en Bismuto	en Cadmio	cobre Presencia Se	Germanio	oro	Minerales Menas Rocas	Minerales Menas Rocas	Determ. Δg	Determ. Δg			
8	217												
81		92											
81			43										
134 b				3131									
81					1892								
1						2455							
1							3136						
21								128					
124									2448				
8										2426			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 27

1974

## MATERIAL

Método	Bi Cu	Otros elementos	Materiales semiconduc- tores	Sulfatos	Tin	Uranio	Agua	elementos antiguos	Impurezas	Impurezas	Artefactos de metales nobles		
39	30												
105		3130											
81			2421				3683						
8									4c				
1				2425									
21					1893								
78						1277							
81								5c					
1										4c			
8											5c		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 27

1974

## MATERIAL

Métodos	en films	Separ. Bi Cd Zn	Separ. Cu Fe Hg Th Ti Zn	Separ. Cu Pb	Separ. Pb Hg Tl	Separ. Hg	Separ. otros elementos	Separ. Ag <sup>110m</sup> I <sup>131</sup>	con Tiote-naltrifluo-roacetona	con Zn dibencilidicarbamato	Eosina	Fenantrolina	NaIO <sub>4</sub>
137	546												
46		619											
45			2428										
33				2449									
44					2424								
94						2473							
99							1820						
153								685					
99									623	2430			
172											1836	2447	33

## MATERIAL

Métodos	compuestos de Ag	Haluros de Plata										
3	3135											
146		2450										

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 28

1975

## MATERIAL

Método	Ag	Detecc.	Presencia de otros Metales	Determin.	Determin.	Ag Determin.	Ag Determin.	Ag Determin.	Determin.	Determin.	Determin.		
35a	1B14												
153		4B30											
44			2B7										
189				6J76									
1					2J41								
121a						1B10							
21							6B16						
84								5B12					
26a									6B8				
124										1B32 2B36 4B32	5B39		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 28

1975

## MATERIAL

Método	Ag Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Haluros de As	Antimonio y Productos de antim.	Cloruro de Arsénico III	Latón		
52	1B11												
111		2B35											
113			2B34 5B36										
76				2B35 4B31 5B37	5B38								
185b						2B34							
186							3j100						
1								2B37					
148a									1B113				
81										1B111			
116a											4B13		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 28

1975

## MATERIAL

Método	Nitrato de Cd	Calculos Dentales	Productos Industriales	Resinas de intet cambio caniso	En Hierro	Barro	Compuestos Niquel	Petroleo y sus Productos	Persulfato de K	Presencia Al, Fe Mg	En presencia Cu	Presencia Pb
129	6B62											
8		3D6			1B155							
133			5B46			5H26						
81				1J29		5H26				5B40		
74				6B219								
1							2B37	6C64 5C55		5B40		
84												
124									1B26			
113											6B35	
186												6B118



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 28

1975

## MATERIAL

Métodos	Presencia Te	Productos en la produc- ción Antimonio	saliva	silicatos	En baños de platea- do	sulfatos	Tantalo	Materiales Termoelec- tricos.	Estaño	Uranio	Agua	Agua	Agua
39	1B 125								6B 117				
1		3B 100		2B 91							2H 34		
123			1D 14										
149					5B 42								
98a						5B 186							
189							2B 118						
76								5B 41					
100										5B 86	6H 6		
8												5H 15	
81													1H 18

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 28

1975

## MATERIAL

Metodos	En compuestos Zinc	Nitrato de Zinc	Sb, As, Cu Au, Pd, Zn.	Au	Impurezas	Fe	O	Se, Te	Ag <sup>110m</sup> en Na	en H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	separ. Pb, Hg	separ. otros metales nobles	separ. Pd, Pt
81	1B42												
129		6B62											
8			5B43	1B33									
1					4B33	2B44		5B45					
7a							5B44						
179a									4B20				
121a										1B7			
44											5B2		
45												5B183	
89													6B25

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 28

1975

## MATERIAL

Métodos	con Hidroxianilina.	Anilina	Azul de bromofenol 10 fenantrolina	Ditizona	1,10 Fenantrolina 3,4,5,6 tetraclorofluoresceína	Acido Pírico	4-2 (piridilazo) resorcinol	Tiona	Cloruro de Ag	Complejos de Ag	Determ. en compuestos de Ag		
99	3B11												
172		5B36											
172			4B31										
172				5B41									
172					2B35	5B37							
172							5B38						
172								2B34					
136a									1B100				
116										2C12			
113											3B34		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 29

1975

## MATERIAL

Método	Detec.	Ag	en papel Filtro	en Presen- cia de otras metales no bles	Balas de Plomo	Determ.	Ag	Ag	Ag	Ag	con listón de Tantalio		
153	3B6												
143		6B1			2B124								
74			2B7										
44				6B131									
174								5B256					
16						2B51							
130a							6j43						
121B								4j76					
98a									1B43				
21										3B38	4j78		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 29

1975

## MATERIAL

Métodos	Ag	Ag sin mono- cromador	Determ.	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag		
1	2j46	2j45											
131			4B46 5B56										
115a				1B11									
140					3B11 6j53								
132						2B22							
174							5B257						
10								2B214					
144a									2B13P				
105										2B40			
148a											1B39		

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 29

1975

## MATERIAL

Metodos	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Determ. Ag	Polvo de lit-Borne	Alcali sales de tierra me- tal alcalinas	Haluros metal alcalinos	en suero de sangre	Compues- tos de Boro	Determ.
72	2B41-674 4j116P 4j117											
166		4B16										
81			SB259									
130				2B216								
76					1B8 6B31							
186						1B11 1B56						
132							1H3			5D6	1B63	
2								3B25				
81									1B24			
29												1B62

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 29

1975

## MATERIAL

Métodos	Compuestos Cobre	Arseniato de Galio	Germanio	En menas de cobre verde y he- sta S&P.	de Ag y Galena	Hierro	Plomo	Compuesto Plomo	Menas Minerales raras	Níquel y menas de níquel	Concentrado de platino Menas del Caldas	Petróleo y sus Productos	Baños fi- jadores Fotografi- cos
1	SB46												
132		5B91											
81			4B122									6C38	
180				2B43	2B43								
1						4B198	4B131	4B132	3B39				
132							1B116						
58									5B52				
143										5B254			
74											5B25		
157													4C96

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 29

1975

## MATERIA I

Metodo	Presencia Co, Cu, Fe N:	otros me- tales no- bles	Se	Tierra	Aceto	sulfuros	Uranio y sales de uranio	Agua	Al	Diferentes formas mi- nerales de Galena.	Impurezas	Extracción de plomo y Nitrito de K sulfato Pb	de soluciones
1	SB50			395	4B198	1B205.		395	1B40		SB53		
76		SB251											
113			2B162										
81							3B85						
92										5B147			
100													
3												4B31	
													3B8



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 29

1975

## MATERIAL

Métodos	AZUCAR o Productos de AZUCAR	Sep. de Ir, Os, Ru	Sep. Al irradiado	de otros elementos	de otros elementos	Na	de mate- rial Radio- activo	diethyl fos- foroditioato Complejo	Sep. Diamina	verde Bri- llante I	clatosulfato fenol-azo- Rodanina	Eosina	K <sub>2</sub> Pd(CN) <sub>4</sub>
180	3F <sub>3</sub>												
54		4B26											
92			6B13										
192				6B12									
92					4B17								
45						2B42							
99							2B2						
185a								2B16					
148a									6B32				
172										2B40	5B261 6B131 5B147	5B147	3B6

Métodos	MATERIAL										
	Tiabendazol melano	tris(2,2'-bi- piridil)ferro II tetra- fenil borato	Compuestos de Ag en TI	Ag-Cu	Determ. AgCl	en compues- tos de Ag	Determ. Óxido de Ag	en Galena			
172	6B31	1B8									
25			5B64								
61				6B34							
136a					1B212						
1						1B40					
193							6B33				
116								5B147			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 30

1976

## MATERIAL

Metodo	concentra- cion $\Delta g$	Detección $\Delta g$	Detección y Determ. Abs- ción $\Delta I$	Determ. $\Delta g$	Determ. $\Delta g$	Determ. $\Delta g$	Determ. $\Delta g$	Determ. $\Delta g$	Determ. $\Delta g$	Determ. $\Delta g$			
108	IB 36												
136		3 A5											
43			3B63										
16				1B8									
189					1B34 2B13								
I						2j26-5B38 6B34-6B38 2j25-3B7	1B15						
71							6B8						
130								3B11					
									5B38 6B38				
2										3B7			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol.30

1976

## MATERIALES

Metodo	Determ.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.	Determin.				
	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$	$\Delta g$				
1	1B15												
123		4B6											
78			5B15										
25				4B10									
116					2B11								
157						4B8 1B10							
76							2B12-3B44 2B35-5B7 2B43						
133									6B40				
157									5B53 2B34 5B11				
74									3B15				

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 30

1976

## MATERIAL

Metodos	Air-borne dust	Air-borne dust	Hialuro de Alquilo - material cristal simple	en $\Delta$ l	Materiales Biologicos	Tejidos Biologicos	Cadmio	Rocas Calcareas	Monedas				
1	2HS												
93		4H4											
76			5B29										
1				5A5C									
1					3D8								
93					2D9								
1						2D8							
76							1B48						
76								5B64					
1									6B44				

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 30

1976

## MATERIAL

Método	Cobre	Oro	Materiales Industriales	Higado Tejido	organismos Marinos	Minerales Rocas Menas	Hallazgos de Niquel	Petroleo y sus Productos	Presencia otros elementos				
1	SBS2												
76		4B31											
109			4B17										
1				6D3									
133					3D10								
1						4B12 5B57 6B41							
48a						5B209							
1							6B218						
110								5B5					
76									3B45				

## ANALYTICAL ABSTRACTS

VOL. 30

1976

## MATERIAL

Metodos	Piel	estaño	Agua	Sb Bi Te	cobre	Impure- za	Ag meta- lica, sol. Ag Ioduro Ag						
81	4D2												
1		5H21	5H124										
1			5H21										
132			2H16										
157			6H30										
81			1H24										
143				6B43									
1					2B31								
132						6B42							
124							5B54						

## ANALYTICAL ABSTRACTS Vol. 30

1976

## MATERIAL

Metodos	Butanol en medio HCl	sepn. Ba Pb Hg	sepn. Bi Co Hg Ni	sepn. Cd Co Hg Sn	sepn. Hg	sepn. pre- sencia de otros ele- mentos	sepn. con Ditiocarb- matos Metalicos	sepn. con 1,1,1 metil- n bis (4 etil- 3 diisopropil pirazol)	sepn. con sul- fos cuatru- narios de amonio nitratos	sepn. cantin- tes de tri- fenilmeta- no	sepn. Cobre	sepn. con sul- furos de solucion Acida	con ver- de Bri- llante
44	6B30												
121		5B20											
68			3B5										
99					6B67	2B3	5B1	2B36	6B1	3B44		4B3	
99				2B37							5B45		2B34
172													



## ANALYTICAL ABSTRACTS

Vol. 30

1976

## MATERIALES

Métodos	Ag	Ag	con Pídrolinital- dehidato semicarbón na	Determin. Ag, Sol. I Ag <sup>+</sup>	Determin. sales de Ag	Determin. sulfuro Ag	Determin. sinters	Ident. B-sitoste- rol						
172	5B53 3B45 4B31	2B12 3B43 5B7												
172	6B40 3B44	5B2 2B35												
26			5B16											
124				5B54										
177a					5B18									
113						5B159								

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 31

1976

## MATERIAL

Métodos	Ag	Detec.	Determ.	Determ.	Determ.	Determ.	Ag Determ.	Ag	Ag	Ag			
21	1B17												
169		2B2											
16			SB33										
1				6B12									
161					SB18								
2						SB13	3B175						
39							3j115						
97								2B245					
10									SB4				
195										2B44			

	ANALYTICAL ABSTRACTS													vol. 31	1976
	MATERIAL														
Métodos	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag	Polvo de Aire-Dust	compues- tos	Residuos de Anodo	Materia Biologicas	Bismuto	óxido de Boro III	Cadmio	gitomate en latado		
88	1 B36														
157		1j102	SB34												
81				2B8											
83					SB10										
132						SH4									
31							SB35								
1								6B19	2D3				4F5		
132										4B142					
78											3B48				
189												2B56			

## ANALYTICAL ABSTRACTS

VOL. 31

1976

## MATERIAL

Métodos	Grasa y Aceite turado	Vidrio	Oro	Ag	Acidos de alta pureza	Ag	Tejido de Plata	Menas de Manganeso	Haluros Metálicos	Minerales Menas Rocas	Ag	Ag	Ag
81	673			6B43									
2		1B207			4B134 5B114							1B37	
1			4B56				1D2		4B12	4B51			
93			1J57			6B109							
148a								4B187					
31											5B35		
156													4B236

## MATERIAL

Métodos	compuestos de Níquel	Presencia Cu, Au, Se, Te	Agua de Mar	Ag	Materiales semiconductores	silicatos	Aceto	Dientes	zeolitas	Monedas Antiguas	Ir, Pd, Pt Rh	Ruinas caídas	Mezclas de aduantes
1	2A1C			1H40		5B99.		1D3	6B203				
16		6B42											
10a			6H36										
2					2B252					4B52	4B53		
58							5B176						
196												4H6	
174													6B15

## ANALYTICAL ABSTRACTS

vol. 31

1976

## METALS

Métodos	Sep. Au, Hg Ti	Sep. Fe, Pb Zn	Sep. otros elementos	Sep. Ti	Sep. Zn	Sep.	Sep. con compues- tos isotopio- uranio	con trioctila- mina	Rejo de Alizarina	Hidroxi- purina	Dibenzol metano	Δ lección Ag-Cu	Determ. Ag y Cu.
99	6B15												
49		4B2											
182			6B13										
121				1B5									
99					1B54		2B231	6B172					
45						4B91							
172									1B36	2B2	5B10		
21												1B17	
113													2B16

## MATERIAL

Método	Azo-derivados de toluamina	con 2 Furaldehido benzotiazol-2-hidrazona	Haluros Ag	sales de Ag	con Ag <sup>+</sup>								
26	6B40	5B26											
140		5B26	1A2C										
116				6B11									
157					2A1C								

V EXTRACTOS ELEGIDOS DEL ANALYTICAL  
ABSTRACTS.-

AÑO 1970

VOL. 18

120.- DETERMINACION espectroquímica de trazas de plata en ro-  
cas de silicate. V. M. Nosikov Y.V.K. Bondarenko (Inst. de Geo-  
chem. Siberian. Sect; Acad. Sci. USSR) Zav. Lab; 1968 34(9), 1080  
1081 (en Ruso).- La muestra final de tierra es incinerada a 550  
grados centígrados y tratada en 10 ml de  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$  (1:3) la solu-  
ción es evaporada hasta casi sequedad, y el residuo es tratado-  
con 35 a 40 ml de  $\text{HCl}$  1:5 caliente este proceso nos da la diso-  
lución de toda la plata. La solución filtrada es mezclada con--  
1ml de  $\text{TeCl}_4$  solución filtrada es mezclada con 1ml de  $\text{TeCl}_4$  so-  
lución (4 mg de Te) y tratado con un goteo de 20%  $\text{SnCl}_2$  solu-  
ción (1al.5) más el volumen requerido para dar un precipitado--  
coloidal. Despue. de 8 a 10 hr. el precipitado de Te elemental--  
mas la Ag es colectado, lavado con 1.5ml  $\text{HCl}$ , secado y después--  
mezclado con 40mg de polvo de carbón. El espectro es exitado --  
en un 18 amp. a. c. aro y la intensidad de la línea Ag 3280.68--  
A<sup>0</sup> es medida. Por debajo de  $3 \times 10^{-7}$  de Ag puede ser determinado.

G. S. Smith.

3952.- Microanálisis por espectro Laser de la Galena en un cam-  
po magnético. A. P. Petkov, L. G. Petkova y G. Dimitrov (Fac. of  
Geol; Univ; Sofia Bulgaria). C.R. Acad. Bulg. ci., 1969, 22 (9),-  
(983-986. La intensidad de emisión en el análisis espectrográ-



fico de microsecciones del mineral con el uso del laser fué incrementado por la aplicación de un campo magnético externo. La muestra es evaporada por 1060nm de az laser y una excitación adicional fue probada por una descarga pulsada. El campo que era coaxial con el rayo laser, incremento la intensidad de la emisión de Cu a  $3274 \text{ \AA}^0$  por un factor 7 y la de Ag y Mg por menos cantidad, en muestras de galena. El máximo perfeccionamiento en sensibilidad ocurrida con una corriente de 15 amp. en el cordón, provando el campo magnético. Provo la imposibilidad de detectar Cu en algunas muestras sin la aplicación del campo magnético.

D. W. Selby.

VOL. 18

2883.- Polarografía de iones plomo, cadmio y plata en una mezcla eutéctica de cloruro de sodio y potasio. Hideiro Goto y y Fugio Maeda (Inst. del Hierro, acero, y otros metales, Tohoku Univ., Japan.) J. Soc. Quim. Japan, Química pura. Secc., 1969 90 (8), 787-790 ( en Japonés) Con el uso de un microelectrodo de tungsteno y un electrodo de platino de referencia, Pb y Cd da 2 ondas de reducción eléctrica en una mezcla eutéctica de Na Cl-KCl a  $710^0$  a  $-0.95$  y  $-1.18v$ . respectivamente. Las ondas conforme a la ecuación de Heyrovsky- Ilkovic. Los iones de plata dan una onda de reducción electrónica a aproximadamente  $-1.0v$ ., que esta conforme con la ecuación de Kolthoff-Tingane. Hay relación directa entre la altura de la onda y la concentración de cada una de las especies hasta 5 mm. el coeficiente de variación para la determinación de 0.8 1.2 y 1.1 mm. de Pb-Cd y -Ag son 5.2, 7.9 y 2.6 % respectivamente.

K. Saito.

4817.- Método de concentración de impurezas para el análisis de plomo de alta pureza (espectrografico) A. M. Ustimov y G. A. Tember (trabajos en plomo de Chimkent, USSR). Zav. Lab., 1969, 35 (12), 1440 ( en Ruso).- La muestra (40gr) es lavada con una solución caliente de ácido acético H<sub>2</sub>O al 3%, y disuelta en 120 ml de HNO<sub>3</sub> (1:2). Después porciones de 10 a 21ml son añadidos,-- la solución es evaporada a 200 ó 220ml, después enfriada y finalmente el líquido claro es decantado del precipitado de Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> el cual es lavado con HNO<sub>3</sub> concentrado y es recuperado. El líquido y los lavados se mezclan y evaporan a 120 ó 150 ml y después enfriados y separados del precipitado que se formó de Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (0.5 a 1.5gr) La solución todavía contiene de --- 100 a 250 mg de Pb. se evapora a sequedad y el concentrado--- es incinerado de 500° a 550° con impurezas contenidas de 10<sup>-3</sup> a 10<sup>-6</sup>% en muestra original la pérdida durante el tratamiento es de 0.8 a 1.1 % de Na, Ca, Ag y Sb 1.3 a 2.4% del Ca y N--- Tl, Fe y Co y 5 a 6 % del Zn y As, Cu, Bi, Ni, Al y Mg son --- también sales concentradas pero el Hg es volatilizado y Sn es--- precipitado con Pb.

G. S. Smith.

1004.- Efecto de formación de complejos en la separación electrolítica de los metales. K. N. Bagdasarov P. N. Kovalenko --- (rostov-on-Don State Univ., USSR). Zh. analit. Khim 1969. 24 (2), 236-240 (2), 236-240 (en Ruso). Un estudio de la estructura de la doble capa en la interface entre el electrodo y la so-

lución nos ha llevado a la posibilidad de separación de pares de metales en presencia de tartrato, citrato, EDTA o etilendiamina. Las condiciones óptimas del potencial, ph, temperatura, - t duración de la electrólisis están dadas para la separación y subsecuente determinación fotométrica (por métodos conocidos)-- de Cu y Ag; Cu y Co y Cu Ni. Para aproximadamente 100mg de cada metal, el error relativo es aproximadamente 0.2%.

H. Zacek.

4832.- Concentración extracción de impurezas en materiales de alta pureza. III Determinación de impurezas en arsénico III. N. M. Fuz min, G. D. Popova, I. A. Kuzovlev y V. S. Solo Matin. 2-h. Anlit. Khim., 1969, 24 (6), 899-904 (en Ruso).- Las impurezas (al, Bi, Ca, Co, Cu, Fe, Ga, Mg, Mn, Ni, Pb, Ti y Zn) son extraídos de la solución de la muestra en  $\text{HNO}_3$  en una solución de 8- hidroxiquinoleína más 4 benzotil-3metil-1 fenil-5pirazolo-na en benceno o  $\text{CClO}_4$  (1;2) y el extracto es evaporado en carbón en polvo para subsecuente espectrografía (14 amp. d.c. arc) En otro método estas impurezas (Ag, CrIn, Sb, Te, Ti) son concentradas por extracción del  $\text{AsClO}_3$  de HCl en benceno y la solución acuosa (después de evaprado en polvo de carbón) es sometido a análisis espectrográfico. La sensibilidad es mayor 0.1 p.p.m. para muchos elementos, pero 1p.p.m. para Cu.

H. Zacek.

66 .- Extracción sucesiva- Determinación radiométrica de plata y cobre con sodio dietil 1 fofoditionato con fosforo-32. N.- Abdusalyamov. A. Ganiev, P. KH. Nishanov y A. I. Busev. (Inst.- Nucl. Phys., Acad. Sci. Uzbek. USSR, Ulygbek.) Zh. Analit. Khim ., 1969, 24 (1). 69-72 ( en Ruso). Los elementos que van a ser determinados son extraídos de la solución acuosa de prueba.

( Ag a ph 10 a 11, Cu a un ph 5a7 ) con una solución de reac---  
 tivo en  $\text{CClO}_4$  y la radioactividad de la fase de  $\text{CClO}_4$  es medida  
 Grandes cantidades de Zn, Pb, Bi y Sb no interferencia de Pb en  
 la determinación de Ag, y la interferencia de Pb en la deter---  
 minación de Cu es abolida añadiendo KNa tartrato. Para conteni---  
 do aproximadamente 0.1% DE Ag y Cu en minerales, los resultados  
 concuerdan con aproximadamente 0.01% con los obtenidos por o---  
 tros métodos.

H. Zacek.

67.- Uso nitroprusiato de sodio para el análisis potenciométri-  
co de plata y cobre en aleación. P.N.Kovalenko, Z.I.Ivancva y---  
L.V.Sekretova (Rosrov State Univ, U.S.S.R.) ) Zav. Lab., 1969---  
35,(4) 409-411 ( en Ruso ). Una solución de la muestra (0.25 --  
 gr) en  $\text{HNO}_3$  1;2 es evaporada y el residuo es diluido en un li---  
 tro con  $\text{H}_2\text{O}$ . Una alícuota (25 ml) es ajustada a un ph 4 a5 yti---  
 tulado potenciométricamente ( electrodo indicador de mercurio y-  
 S.C.E.) connitroprusiato de sodio en solución. La primera in---  
 flección corresponde a la Ag la segunda al Cu. Grandes cantida---  
 des de Pb, Cd, Zn, Ni, y Bi no interfieren con la determina---  
 ción de Cu.

G.S. Smith.

✓  
70.- Electrodo tubular de carbón ( gráfita).III Reducción de---  
ión-plata (I) L. R. Sharma y Fatinder Duff (Dept. Of Chem,En---  
gang and Technol., Panjab Univ., Chandigarh, India ) Indian J.-  
Chem., 1969, 7 (5), 485- 489.- Polarogramas de  $10^{-5}$  m. a  $10^{-4}$ m.  
 $\text{Ag}^+$  en diferentes electrolitos basales (  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ , ---  
 $\text{NaF}$ ) a la temperatura del cuarto, fueron obtenidos a varios vo---  
 lúmenes de (2a 3 ml por min. ) flujo laminar. El electrodo era---

de una longitud de 1-2 cm, con un borde cilíndrico de 1mm. El ajuste es automático en un rango del 0 al 1 vs. el S. C. E. y las corrientes residuales son determinados. Para obtener ondas reproducibles, la plata depositada es disuelta poniendo electrodo en la solución a un potencial de +1.0v. durante 30 seg. Para  $10^{-4}$  M.  $Ag^+$  en  $M-H_2SO_4$ , se han obtenido polarogramas muy bien definidos. Con incremento en el volumen en el flujo, la corriente se incrementa, pero E media era constante a  $0.22 \pm 0.01$ v. E media cambió con la concentración de  $Ag^+$  y fué 0.160 v para  $10^{-5}$  M  $Ag^+$  el proceso era casi reversible, Con cambio en el electrodo basal, el coeficiente de transferencia (valor promedio 0.64), la cantidad estadar constante (promedio  $4.89 \times 10^{-3}$  cm por seg) y E media, varía sólo ligeramente, pero la corriente de difusión si varía, La corriente de difusión era directamente proporcional a la concentración de  $H_2SO_4$ , pero con el  $KNO_3$  para el cual hay un anión común con  $AgNO_3$ , la corriente incrementa con la disminución en concentración y reducción de  $Ag^+$  volviéndose más irreversible. El ácido sulfúrico es el electrolito mas conveniente.

M. J. Hill.

69.- Determinación Gravimétrica de Plata comp-fenil-n-bis (1-tetrazolina-5-tiona). Umesh Agarivala y G. S. Johar (Indian Inst. Technol., Kanpur, India). Curr. Sci., 1969, 38(6)-139-140.- Una solución de reactivo titulante en acetona ó etanol es añadida a la solución testigo acidificada, conteniendo 1 a 50 mg. de  $Ag^+$ , la solución es agitada, y un pre

precipitado blanco muy voluminoso se forma. Después de 15 a 20 min. el precipitado es filtrado en un filtro de vidrio-siterisado de porosidad media, lavado con  $H_2O$  y después--- acetona o etanol al 90%, secado en vacío y pesado.

Chem. Abstr.

2246.-Separación selectiva de radio isopos de vida corta - por Cambio en la reducción de Mercurio. Aplicación para la determinación de plata. A. Baumgartner, W. Haerdi y D. Monnier (Inst. de Chim. Min. et de Chim. Analyt., Univ., Geneve, Switzerland). Chimia, 1968,22 (12), 487-488 (en Frances.- En la presencia de mercurio metálico, los comuestos de metales nobles Au o Pt, se reducen a amalgamas; los--- metales menos nobles, Ag, Cu, o Bi, deben ser separados em forma similar, si los agentes complejos en formación están presentes para bajar el potencial de reducción del  $Hg^{2+}$ ; - algunos otros metales, Pb, requieren la presencia de la pa reja reductora como el  $Cr^{2+}$   $Cr^{3+}$ . La plata en la galena, es determinada mediante la disolución de la muestra en HCl,--- ajustando el ph a 7, adicionamos EDTA para rendir Pb soluble y enmascarado, adicionar etilendiamina para enmascarar el  $Hg^{2+}$ , la reextracción de Ag de la amalgama con  $2m-Cn^{--}$  ó  $9m-SCN^{--}$  y determinación por activación neutrónica ó el método de la absorción atómica. La plata en el oro amarillo es determinado mediante la disolución de la muestra en agua regia, ajustando el ph a 4, extrayendo Auy Ag, del medio de  $1.2-Cl^{--}$  despues con  $0.1m-aq NH_3$ , y finalmente mediante la extracción de Ag del mercurio con  $9m-SCN^{--}$  y ter--- minar la determinación como antes.

R. Waspe.

4331.-Determinación de pequeñas cantidades de Plata en---  
las Drogas mediante fluorescencia con rayos x excitado por---  
baja energía y rayos gamma .J.Svitel, J Skobla y P. Schiller  
(Lab. Nucl. Pharm., Comenius Univ., Bratislava, ( Zechoslo-  
vacia). Farm. Obzor, 1969, 38 (3), 83-87 ( en checoslovaco )  
Pruebas mediante el uso de  $^{125}\text{I}$ ,  $^{211}\text{Am}$  y  $^{153}\text{Gd}$  mostrado---  
 $^{153}\text{Gd}$  para ser el mejor recurso para el análisis de protei-  
nas de plata. El método es igualmente aplicable para deter-  
minaciones geológicas, arqueológicas y fotoquímicas.

J. Zyka.

3240.- Notas en absorción atómica flama fotometría. IV. De-  
terminación de plata en papel fotosintético. W. Schmidt---  
(Beckman Instruments, G. M.B.H., Munich, Germany). Notas de  
la flama, 1969 4 (1), 9.- En un cuarto oscuro, se sumerge  
la muestra (100 sq. cm) en una solución al 12% de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -  
(200 ml) durante 30 min. Hacer una disolución completa, me-  
dir la absorción a 328.1 nm. y referirla a una gráfica --  
calibrada preparada mediante el uso de estándares frescos--  
que contengan cantidades comparables de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Un flujo-  
turbulento calentado y aereado (flama de H es usada)(ej.--  
Ramirez Muñoz and Roth, Analyt. Abstr., 1969, 17, 695).

D. W. Selby

1505.- Estimación de plata en ores, minerales y suelo. K.--  
M. S. Bhattathiripad y R. G. Joshi ( Chem. Lab., Geol. Surv  
of India Hyderabad.) Z. Analyt. Chem., 1968, 242 (4), 247-  
248. - Calentar lgr, de muestra con 15 ml de  $\text{HNO}_3$  concen--

centrado, durante 30 min., enfriar y añadir 10ml de  $H_2O$ ,-- filtrar y diluir a 50ml. Tomar una alícuota de 5ml. a un embudo con filtro, se hace alcalino con  $NH_3$  acuoso y añadir 5 ml. de una solución al 25% de citrato de amonio; 3ml. de ácido acético anhidro, 5ml de  $H_2O$  y 0.2ml. de una solución al 0.1% de p-dimetilaminobencilidrodanina en ácido acético anhidro. Agitar la mezcla, ponerla a reposar 15min. y -- añadir 5 ml  $CCl_4$  y agitar durante 30 seg; el complejo I--- Ag se forma como una capa en la interfase. Sin agitar es-- ta capa decantar el  $CCl_4$  y extraer el exceso de I de la fa-- se acuosa con volúmenes pequeños de  $CCl_4$ . Pasar el comple-- j o de Ag, con un volúmen mínimo de la fase acuosa a un-- matraz de 10 ml, complementando la transferencia con pe--- queñas porciones de  $CCl_4$ , después añadir 2 gotas de  $NH_4SCN$  sol, al 10% y agitar para extraer el I en la capa del  $CCl_4$ . Añadir  $CCl_4$  para complementar el volúmen de 10 ml. quitar la capa acuosa sobrenadante con un papel filtro y medir la extinción a 450nm.  $CCl_4$ . El rango de la determinación es -- de .05 a 6  $\mu$ g, de Ag por ml. en la solución final, y el método ha sido utilizado con éxito en muestras de suelo,-- minerales y menas de Pb, Cu, Zn, Fe y Au.

R.Waspe.



VOL. 19.-

1970.-

30.-Cromatografía de intercambio iónico en iones metálicos con etanolamina. Fred Hilgeman, Kazuko Shimonura y Harold F. Walton (Univ. de Colorado, Boulder, U. S. A.) Sepm Sci., 1969, 4 (2), 111-117.- Separaciones de Cu, Ni, Zn, Cd, Hg, Pb, Ag y Ca en varias combinaciones fueron efectuadas en resinas de intercambio iónico mediante el uso de eluentes como mono-di y tri-etanolamina con sus cloruros y nitratos. Dos tipos de experimentos fueron hechos, uno con el uso del papel Reeve Angel SA-2 impregnado de Amberlita-IR-120 y el otro mediante el uso de columnas (11m.n.i.d.) conteniendo Bio-Rad Ag-50x8 (100 a 200 malla) con un grado de fluctuación de la 2 ml por minuto. Las mejores condiciones para la separación de metales están descritas, una buena secuencia de separaciones de diferentes metales están indicadas por medio de la cromatografía en papel.

E. J. Stanford.

VOL. 20.-

1971.-

2446.- Determinación de cantidades micrométricas de mercurio II y plata I por titulación termométrica. K. C. Burton y H. M. N. Irving (Univ., Leeds England) Analytical-Chim. Acta, 1970, 52 (3), 441-446.- La catálisis mediante el  $I^-$  de la oxidación del  $As^{III}$  por  $Ce^{IV}$  era usada al término de la detección termométrica. El  $As^{III}$  en solución, era preparada mediante la disolución de  $As_2O_3$  (9.8 gr.) en  $H_2O$  (300ml) conteniendo  $NaOH$  (71gr), Neutralizando con  $H_2SO_4$  diluido y diluyendo en un litro, y el  $Ce^{IV}$  solución disolviendo 54.8gr de  $(NH_4)_2(Ce(NO_3)_6)$  en  $N-H_2SO_4$  y diluyendo a 1 lt. La celda de titulación era totalmente envuelta en un bloque de poliestireno con una tapa de poliestireno teniendo perforaciones para el termómetro y el tubo de la titulación. El termostato tiene una resistencia de 2000 ohms a temperatura ambiente, que cambia en aproximadamente 3.1% por grado.

Procedimiento- Medir porciones (5 a 5.5 ml cada una) de el- $Ce^{IV}$  y  $As^{III}$  solución y 3m  $H_2SO_4$  es añadido a la celda de titulación. Después de añadido a la solución, ésta es titulada con una solución estándar de  $KI$ . Inmediatamente después del punto final, el exceso de  $I^-$  cataliza la reacción-indicadora y la elevación de la temperatura es registrada por la sonda del termostato en un circuito de Wheatstone-bridge. Usando mecánicamente la bureta para resolver la titulación a una señal que se dispara del puente del circuito en un cuaderno de registro, después de una filtración y amplificación, el procedimiento puede ser semiautomático.

El método es aplicable a la determinación de  $Ag^I$  y  $Hg^{II}$  y en una concentración por debajo de 0.1 p.p.m.

N. Evers.

68.- Extracción Fotométrica de plata ( en minerales sulfurosos ) con verde brillante ( C. I. Basic Green I). N. V. Markova, N. S. Sumakova, T. Y. Yakubtseva y A. K. Poltorykhina. Trudy tsent. nauchno-issled gornorazved. Inst. tsvet.-redk, blagorodn. Met., 1969, (82), 244-247. Referat. Zh., -- Khim., 1961), 1970, (12), Abstr. No. 12G 135 ( En Ruso)---  
 Descomponer la muestra (lgr) con  $HNO_3 - HClO_4$ , quitar el material insoluble, evaporar el filtrado a sequedad, disolver el residuo en ácido conteniendo 5 mg de Te, y precipitar la Ag más el Te a  $70^\circ$  a  $80^\circ$  añadiendo  $SnCl_2$  en solución. Colectar el precipitado, lavarlo con 2N HCl caliente y después con  $H_2O$  caliente, disolverlo en el filtro en  $HNO_3$  caliente (1; 1), evaporar la solución a sequedad, disolver el residuo en 1ml de 0.1% KCN solución y 0.5 ml de NaOH -- 0.1 n, y diluir a un volumen conocido. Diluir una alícuota de esta solución a 30ml. añadir 10ml. de benceno y 2.5-ml de solución al 0.2% de Verde Brillante, extraer a los 15 seg. y medir la extinción del extracto contra el benceno, mediante el uso de un filtro rojo ó a 640 nm. La ley de Beer se obedece para 0.05 a 0.9  $\mu g$  de Ag por ml.

C. D. Koplkin.

870.- Determinación de trazas de determinados cationes por precipitación-cromatografía en papel impregnado de dietil carbamatos de difícil solubilidad.- V. N. Aleskouskaya y -

V. B. Aleskovskii ( S. M. Kirov Leningrad Inst. of the ---  
textili and Light Ins., U.S.S.R.) Zh. anlit. Khim., 1970,-  
25 (2), 243-249 (en Ruso)- Esta técnica es deseable para la  
determinación de trazas de Ag, Cu, Pb y Cd (presentes indi-  
vidualmente o Juntos) en papel impregnado con Fedtitildi-  
ocarbamato; y para determinar Ag y Cu (separadamente o en-  
la presencia de Pb y Cd) en papel impregnado de Pb dietil-  
ditiocarbamato. El procedi\_miento usado es similar al des-  
crito previamente en ( Analyt. Avstr., 1971,20, 1657). La-  
concentración óptima de la soluciónimpregnante están da---  
das, y el rango de sensibilidad lograble es de 0.1 a 0.5 $\mu$ g

H. Zacek.

940.- Aplicación de tiolactamas para precipitación de sul-  
furos metálicos. III Determinación Gravimetrica de Mercurio  
ó plata. Halina Sikorska-Tomicka (Depr. Gen. Chem., ---  
Engng Sch., Bialystock, Poland). Chemia analit., 1970, 15-  
(5), 947-952(en Polaco).- La solución neutra 100ml conte-  
niendo 30 a 250 mg. de Hg<sup>II</sup> es calentada durante 30 min.--  
con 50ml de solución al 1% de pirrolidin-etiona, tiocapro-  
lactama ó tioenentolactama en solución, y el precipitado -  
que se separa es secado a 105<sup>o</sup> y pesado. Para la determina-  
ción de Ag (50 a 300mg) la solución es hervida con 20 a 50  
ml de pirrolidinationa ó tiocaprolactama en solución al 1%  
hacerlo alcalino con los 5ml. m-NAOH y despues calentarlo  
durante 20 min., el precipitado es separado y secado a-  
105<sup>o</sup> y pesado. El error relativo de una determinación seme-  
jante es  $\pm$  0.3%. El mercurio en las preparaciones farma-  
céuticas el óxido de Mercurio y oxycinamida de mercurio y-

Ag en cloruro de plata, se han determinado por este método; el cloruro de plata se disuelve, y la Ag se precipita con 10ml. de  $\text{NH}_3$  acuoso, sin añadir NaOH .

P. Brych.

VOL. 22.-

1972.-

3006.- Cromatografía en complejos metálicos. III Separa-  
ción cromatográfica en capa fina en ditiocarbamatos desus-  
tituidos. Koeing, K., Becker, J., Henki, W., Stenshorn, J.  
Werner, H., y Ballschmiter, K. (Inst. J. Anorg. Chem. u.--  
Kernchem., Univ, Mainz, Germany). Z. Analyt. Chem., 1972,--  
259 (1), 11-16 ( En Alemán).-Los efectos de la sustitución  
en la separación por t.l.c. en ditiocarbamatos metálicos  
han sido estudiados. Los resultados detallados han sido -  
reportados para el t.l.c. en sílica gel y en alumina de di  
titiocarbamatos disustituídos de Zn, Cd, Cu<sup>II</sup>, Ag, Pb<sup>II</sup>, Bi-  
III, Fe<sup>III</sup>, Co<sup>III</sup> y Ni<sup>II</sup>, en general, las separaciones son  
menos buenas mientras más grande sea el sustituyente (al--  
quil); de todas maneras, se obtienen buenos resultados con  
dicicloexil- y dibencil como agentes sustitutos, el compues  
to dietoxietil dá complejos que se pueden separar más fa  
cilmente separados que los dietildiocarbamatos, pero otros  
sustituyentes, en general, decrece la extractibilidad de -  
los complejos. (cf. Analyt, Abstr., 1971, 21, 1834.)

R. Waspe.

1297.- Separación de intercambio-cationico de la plata en-  
mezclas con Mercurio (II). Shrimal, R. L. (Dept . Chem.,--  
Govt. Sci. Coll., Gwalier, India. ) Talanta, 1971, 18 (12)  
1235-1236.- La plata puede ser separada del Hg<sup>II</sup>, Co<sup>II</sup>, Ni,  
y Zn por intercambio catiónico en la resina de Dowex 50w.  
-x8 por el método basado en la diferencia de las constan--  
tes de estabilidad de los complejos formados por estos mé-  
tales con EDTA. A un ph de 4.6 el Hg-EDTA complejo, es -

inestable y se disocia en la columna causando que la Ag - se retenga en la resina, mientras que los otros metales - forman complejos aniónicos estables que pasan al través --- de la columna de intercambio. La plata se puede eluir -- con  $\text{HNO}_3$  al 16% y determinarla con el método de Volhard.

C.K. Laird.

4665- Determinación de trazas de metales en muestras microlíticas, por excitación de antorcha de plasma con especial referencia al aceite, compuestos orgánicos y muestras de sangre. Greenfield, S., y Smith, P. B. (Res. Dept Albright y Wilson Ltd., Oldbury, Wores., England ) Analytica Chim. Acta, 1972, 59, (3), 341-348.- El plasma -- torch previamente descrito (Greenfield et al., Analyst, L Lond. 1964, 89, 713) fué usada, ancillar y un equipo para esta operación es especificado. Muestras fueron introducidas por el método de un nebulizador calentado y la emisión es medida por técnicas espectrográficas convencionales. Las gráficas de calibración son presentadas para Cr acetilacetato y para el ferroceno ( ambos en xileno), y para Ba, Al y Ia. Los límites de detección para estos metales son de un rango de 0.1 a 1ng. con una precisión de aproximadamente 5% a un nivel de 1ng. Las gráficas de calibración son también presentadas para soluciones de Al, Cr y Cu en aceite de engine a una concentración arriba de 100p.p.m. Aluminio y Mg son determinados en compuestos organofosfóricos, y Ak, Cu, Fe, Mg, Si, Ag, Pb y P son determinados en sangre humana.

W. C. Johnson.

VOL. 23.-

3024.- Determinación Coulométrica de plata en películas--

con cromium II electrogenerado) Kostromin, A. J.; Mosolov V. V., y Badakshyanov, R. M. (Kazan State Univ., U.S.S.R.).- Zav. Lab., 1972, 38 (3), 271-272 ( en Ruso).- La muestra de área desconocida es disuelta en  $H_2O_2$ - concen.  $H_2SO_4$  (1:5) ó  $HNO_3$  (1;1). La solución es hervida para remover el  $H_2O_2$  residual u óxidos de N, y diluir a 250 ml. con  $H_2O$ , y una alicuota es añadida a 30ml. de  $N-H_2SO_4$  previamente desoxigenado con  $CO_2$ . La determinación Coulométrica se lleva a cabo con  $Cr^{II}$  generado por disolución anódica de un electrodo de Cr en  $N-H_2SO_4$  (cf. Kostomin el Al Analyt. Avstr. 1971, 21, 3165). El cátodo es un alambre de platino en  $K_2SO_3$  al 5%, contenido en una cámara con una parte porosa; el electrodo de referencia es  $Hg_2SO_4$ , y el punto final es detectado biamperométricamente con dos electrodos de platino.

G.S. Smith.

4693.- Determinación fotométrica directa de plata en un baño fijo mediante el uso de un electrodo selectivo de plata. Vrbsky, Jaromir; y Fogl, Jaroslav ( Inst. Chem. Technol., Prague, Czechoslovakia). Chemicky Prum., 1972, 22(5), 241-242 ( en Czech).- La muestra en solución (2 ml ) añadir solución al 20% de  $Na_2S$  (unas pocas gotas) he hervir la mezcla y disolver el precipitado que se separará en  $HNO_3$  (5ml.) diluído. Añadir  $NH_3-NH_4Cl$  acuoso, solución buffer (ph 10) (50ml), diluir la solución con  $H_2O$  a 200ml y tomar 2 alicuotas de 50ml. A una de las alicuotas añadir un volumen conocido de  $AgNO_3$  0.05m (e, g, 10ml diluir ambas soluciones con  $H_2O$  a 100ml y medir lbs poten



ciales con un electrodo selectivo de  $\text{Ag}^+$  vs. el S.C.E. - Calcular la Ag contenida por medio de la diferencia en potenciales. Por este método, cantidades de aproximadamente 10 gr. por litro han sido determinadas con precisión por la titulación potenciométrica y Ag con tioacetamida.

J. Zyka.

324.- Desarrollo de una método para determinación de Plata (haluros) en vidrio fotosensible. Turchkhina, S. E.; y Bil'tyukova, E. P. Steklo, Byull. Gos. Naychno-issled. Inst. Stekla, 1971, (1 (139)), 22-26; Referat. Zh. Khim., 19GD, 1971, (13), abstr. No. 13G 234 ( en Ruso).- El método fué proyectado para usarlo en la preparación de estándares para la determinación por fluorescencia de rayos X - de  $\text{Cl}^-$   $\text{Br}^-$  ó  $\text{I}^-$  en haluros de Ag de vidrios sensitivos basados en  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{R}_2\text{O}$  y algunas veces  $\text{PbO}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{F}^-$  y  $\text{CuO}$ . La muestra puede ser compuesta por fusión con alcali ó por tratamiento con ácido; la fusión da excelentes resultados para el  $\text{Cl}^-$ , pero bajos resultados para el  $\text{Br}^-$  y  $\text{I}^-$ . La descomposición ácida da mejores resultados, pero todavía algo bajos.

Procedimiento.- A lgr. de vidrio en un plato de platino, añadir una solución de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ó  $\text{AgNO}_2$ , despues añadir 3-ml de  $\text{HClO}_4$  70% y 7ml de  $\text{HF}$  40%, evaporar en Baño María, para quitar el  $\text{HF}$ ,  $\text{Si}$  y  $\text{B}$ . El  $\text{Cl}^-$   $\text{Br}^-$   $\text{I}^-$  es precipitado como un haluro de plata. Al residuo añadir agua y 2a 3 ml - de  $\text{HNO}_2$  concentrado, diluir a 100ml., hervir hasta que los percloratos estén disueltos, y poner la mezcla aparte durante la noche en la obscuridad. Colectar el precipitado, lavarlo con  $\text{HNO}_3$  al 1%, secarlo a  $110^\circ$  a  $125^\circ$ , y pesarlo.

L. D. Hewitt-

1973.-

VOL.25

2125.- Comportamiento Cromatográfico de cuarenta y siete iones metálicos con Titanio<sup>IV</sup> arseniato (impregnado) en-papel. Qureshi, Mohsin; Rawat, Jagdish P.; y Sharma, Vee-na (Chem. Lab., Muslim Univ., Aligarh, U. P. India). Ta--lanta, 1973, 20 (3), 267-277.- La preparación de estos -papeles es descrita y su uso con  $\text{HNO}_3$  como solvente para revelar es discutida. Los mejores resultados han sido obtenidos con ácido 0.1 M como solvente en papeles en los -cuales el rango de As a Ti era 1.7 a 2.2. Los valores de  $R_f$  han sido reportados y varias separaciones muy útiles -están consideradas; éstas incluyen del Pt al Ir, Au y Ag; Ag al Cu y Au; Th y Ca del La y Al; y Sb de muchas otras especies. Un nuevo concepto del valor  $R_1$ , es introducido- estos representan la diferencia entre el valor de  $R_f$  en -papeles impregnados y no impregnados, y su utilidad.

B. Harris.

2164.-Separación de trazas de plata en soluciones de ácido nítrico usando Mercurio como colector.- Mizuiki, Atsu-shi; Sakamoto, Takishi, y Sugishima, Kenjii (Fac Engng, N Nogoya Univ., Chikusa-ku, Japan). Mikrochim. Acta, 1973,-(2),291-296.- Experimentos con Plata etiquetada demostraron que cantidades micrométricas de Ag son depositadas a- una cantidad mayor del 95% en glóbulos de mercurio del me- dio de  $\text{HNO}_3$  agitando la mezcla de 20 a 60 minutos; los me- táles base quedan en solución. El método ha sido aplicado como un paso preliminar en absorción atómica espectrofoto- metría en determinaciones mayores de 8 p.p.m. de plata en cobre ó plomo.

S.M. Marsh.

2155.- La prueba de la mancha en resina como un recurso - para la identificación de iones en el método del Hornoc-anillo. Gertner, A. Grdinic, V.; y Milic, J. (Inst. Inorg. y Analyt. Chem., Univ. Zagreb, Yugoslavia). Acta pharm- - Jugosl., 1973, 23 (2), 107- 111 ( in Serbo-Croat). Las sensibilidades de la prueba de la mancha, la prueba del anillo en papel S y S 589<sup>2</sup>, y la prueba de la mancha en resina en amberlita IRA-L20 ó IRA-400 son tabuladas para las reacciones de Cu con Ditio-oxamida y 1-(2-piridilazo)-2-naftol, de Ni con ditióxamida y dimetilglioxima, de Fe<sup>3+</sup> con 2,2'-bipiridil(plusmercaptoacético ácido), KSCN y ferron(8-hidroxi-7-iodoquinolina-5-sulfónico ácido) de Co con 1-(2-piridilazo)-2naftol, KSCN más acetona, y 1-nitroso-2-naftol, de Be con morín, de Ag con K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>, de Al y In con S Alizarín rojo, y Bi con tiourea, de Hg con difenilcarbazida, y de Mo. en SnClO<sub>2</sub> más KSCN. La prueba del anillo es la más sensitiva cuando soluciones pobres usualmente cristalinas son productos de las reacciones, y la prueba de la mancha en resina cuando el producto de la reacción es una solución compleja, Estos resultados son confirmados mediante la relación de los valores de la sensibilidad a la unidad superficie-área y la unidad de volumen de la fase sólida para determinadas reacciones de estas; la sensibilidad por unidad de área es mejor en la prueba del anillo, y la sensibilidad por unidad de volumen--- en la prueba de la mancha en resina, dependiendo Si el producto de la reacción queda en la superficie (cuando el contraste con el papel blanco juega una parte) ó difuso en las burbujas de la resina. Pueden obtenerse buenos resultados usando la prueba de la mancha en resina para formar soluciones complejas para identificar iones que han--

sido concentrados por el método del anillo en horno y extraído con un disolvente adecuado.

C.D. Kopkin.

1974.-

VOL.26 .-

43.- Determinación de Hierro, cobre y plomo en cristales sintéticos de cloruro de plata de alta pureza, mediante-- espectrometría de masas con fuente de chispa. Fitchett, A. W; y Buck, R. P. (William Rand Kenan, Jr., Lab. Chem., Univ. North Carolina, Chapel Hill, U. S.A.) Analyt. Chem., 1973, 45 (7), 1027-1031.- Los cristales son limpiados lavándolos por el proceso de agua fuerte, una muestra (0.2 a 0.3gr.) es disuelta por agitación ultrasónica. El soluto es pues el precipitado en grafito de alta pureza (aprox. 0.1 gr. ) y después de secarlo al vacío en acetona-CO<sub>2</sub> sólido y homogenizado, la mezcla es hecha en electrodos (cada uno aprox. 5 mmx1mm.) los cuales fueron montados en tubos de Indium para la excitación a 40 Kv. con exposiciones de 1 nc. a 100nc., usando como estandar interno, Sr. Los factores de sensibilidad relativa son obtenidos mediante el uso de estándares preparados que contienen 10  $\mu$ g a cada una de Fe, Cu y Pb. El máximo error fue  $\pm$  20% hay un efecto de matriz para el Pb, este elemento es muy difícil de detectar e inclusive a exposiciones de 1000-nc. Hay factores que afectan la precisión como el coeficiente de distribución de las impurezas, la posición de la sección cortada de un cristal largo, y los parámetros de operación-

W. J. Baker.

736.- Separación de plata en p-dimetilaminobenzilidenerodanina, y su determinación fluorimétrica con (1, 10-fenantrolina y eosina. Shcherbov, D. P., y Lisitsyna, D. N.- (Kazakh Scienc. Inst. of Mineral Raw Materials, U. S.S.R. Zav. lab. 1973, 39 (6), 656-658 ( en Ruso). Trazas de Ag -

es colectada, precipitando en una suspensión de p-dimetilaminobencil-idenerhodamina (cf. Mizuike and Fukuda, Analy. Abstr., 1970, 18, 2353) y son determinados por una modificación del método antes descrito. (Lisitsyna and Scherbov, -Ibid., 1972, 22, 3863)

G.S. Smith.

VOL. 27.-

2450.- Determinación de Cobre, plomo, Cadmio, Nickel, Zinc en haluros de plata por el método de polarografía de Pulsos. Taddia, M., Lippolis, M. T.; y Lanza P. (Chem. Inst. G. ciamician, Univ. Bologna, Italy), J. electroanalyt. Chem.-1974, 51 (1), 221-225.- El haluro de plata se disuelve en solución al 50% de KI, y los primeros 5 metales son extraídos a un pH 9 (citrate de Na) en solución de ditizona en  $CCl_4$  el Fe se extrae de la solución residual a un pH 9 en solución de 8 hidroxiquinolina en  $CHCl_3$ . Después se evapora a sequedad, se destruye la materia orgánica con  $HNO_3$  seguido de  $HClO_4$ , y además de evaporar a sequedad, Cu Pb y Cd son determinados a un pH 2 después de la disolución del residuo en HCl diluido (el potencial de 0 a -0.8v y Ni y Zn después de ajustar el pH a 10 con solución acuosa al 8% de  $NH_3$  (-0.6 al 1.4v); el Fe es determinado a un pH 5, después se disuelve en HCl diluido-Na citrate sol. (0 a 0.8v.) La reducción máxima ocurre a -0.14 -0.43, -0.43, -0.65, -0.91, -1.2 y -0.2v respectivamente, vs. la pose de mercurio. Determinaciones de 1 a 6 p.p.m. de los metales añadidos a  $AgBr-KI$  sol. son precisas a  $\pm 10\%$ .

G. P. Bound.

3135.- Investigación de las condiciones para determinacio-

nes Amperométricas Amperométricas de Ag con N-bencensulfoniltiobenzamida. Usatenko, Yu. I., y Setalo, L. I. (Dnepropetrovsk Chem. Technol. Inst., USSR). Ind. Lab., 1973, 39- (7), 1038-1039; Traducción al Ingles de Zav. Lab., 1973, 39 (7), 784-786 (en Ruso). Este reactivo que se ha estado usando (ef. Usatenko y Kutsenko, Zh. Analit. Khim., 1968, 23, 858) para la determinación amperométrica de Au y Tl, y pueden ser usados para la titulación de Ag ( $1 \mu\text{g}$  a  $2.6 \text{ mg}$ ), mediante el uso del electrodo de grafito vs. la S.C. E. (aplicada p.d. 1 V). La solución buffer de acetato pH 3.5 es un electrolito ayuda, deseable y una solución mM ó 10 mM de un reactivo en 0.01 M- álcali es usado. El método ha sido aplicado. En aleaciones Cu- Ag, y para el slud ge industrial; la muestra es disuelta en  $\text{HNO}_3$ , la solución es evaporada con  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , el residuo es diluido, y la evaporación y dilución es repetida antes de la titulación de la Ag.

R.L.Jordan.

3131.- Aplicación de una doble-Rotulación para la determinación de la distribución de plata y Selenio en los productos en la refinación electrolítica del cobre. Schultz U. y Beyer, H. (Sekt. Metall, u. Werks Tofftech., Bergakad F Freiberg, e Germany). Ha sido encontrado que los isótopos radioactivos  $\text{Ag}^{110\text{m}}$  y  $\text{Se}^{75}$  pueden cada uno ser determinados mediante espectrometría  $\lambda$  cuando están presentes juntos. Los ánodos de cobre conteniendo 0.2 a 1% de Ag y 0.04 a 0.4% de Se eran disueltos y cantidades apreciables de los elementos rotulados eran añadidos. Los ánodos solidificados eran usados para la electrólisis, y los detalles estan dados por la medición de la concentración de Ag y Se en la Anolita (1ml de muestra); el electrolito -

circulante (25ml. muestra) y el depósito del cátodo. Con tipos de electrodos sólidos, las correcciones son necesarias para los efectos de absorción propias, y para láminas anódicas no homogéneas, una técnica de solución es ne cesaria.

J.W.Price.



1975.-

VOL.28.-

6B35.- Determinación rápida de cobre plata y oro en sus mezclas. Bhuchar, V. M.; y Sarkar, A. R. (Nat. Phys. Lab. New Delhi, India). Indian J. Technol., 1974, 12 (8), 366.-

El precipitado de oxalato de plata es aplicado al análisis de mezclas binarias de Cu Ag. A una solución fría ó caliente, de estos metales (en un rango de pH 4 a 10) conteniendo 2 a 100mg de Ag es añadido 0.5M-oxalato de potasio. El precipitado es filtrado, lavado, y secado a 105° a 110° y pesado como oxalato de Ag. La sal es explosiva a una temperatura mayor de 130°, pero si está bien dispersa en el papel filtro, puede ser incinerada con seguridad al metal, y después pesarla. El Cu, que queda en solución es determinado como oxalato complejo por espectrofotometría a 710nm. (cf. Bhuchar y Narayan, *Analyt. Abstr.*, 1970, 18, 778). Cuando el oxalato de Potasio en solución es añadido a una solución acidificada que contiene Cu y Au como cloruros, el Au se separa en forma metálica cuando la solución es hervida; el Cu es otra vez determinado espectrofotométricamente. Los resultados obtenidos por esta técnica se comparan favorablemente con aquellos obtenidos con métodos convencionales, y el método del oxalato es aplicable al análisis de contenido reflectivo en espejos.

A. B. May.

1D14.- Método Químico Catalítico para determinación de Plata en saliva Humana. Aleksiev, A.; Bonchev, P. R.; y Todorov, I. (Dept. Med. Chem., Med Inst; Sofia Bulgaria). Archs oral Biol., 1973, 18 (12),.- La Plata fué determinada por una técnica muy simple en concentraciones mayores a 1 µg por 100 ml., con un coeficiente de variación de 5.7%. El método en el efecto catalítico de la Ag<sup>+</sup> en la oxidación del ácido sulfanílico por K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub>. Para formar la -

reacción colorida cuyo rango depende, en la concentración del catalizador. Este método se ha usado en la investigación de la correlación que existe en algunos fenómenos - foto galvanicos relacionados con la presencia de curaciones de amalgama en cavidades orales, y la concentración de Ag en saliva; ninguna correlación fué encontrada entre el número de curaciones y la concentración de Ag.

Chem. Abstr.

VOL.29.-

6RL18.- Determinación simultanea de Plomo y Plata; extracción de plomo como xantato. Rao, A. L.; y Shekhar Chander (Dept. Chem., Punjabi Univ., Patiala India). Indian J. Chem. 1974, 12 (8), 903.- La solución testigo (conteniendo 1.0 a 6.2 mg. de Pb y 1.0 a 4.3mg. de Ag, como nitrato) es tratada con 2ml. de etilxantato en solución al 2 %, después diluido a 15ml con H<sub>2</sub>O y ajustando a un ph.5. La solución es extraída para 4 min., con CCl<sub>4</sub> para separar el Pb. La fase acuosa, mas 5 ml, y la Ag<sup>+</sup> es precipitada con NH<sub>4</sub>SCN, cuyo exceso es titulado con AgNO<sub>3</sub>, para determinar el contenido de Ag. La fase CCl<sub>4</sub> es mezclada con 1ml. de HNO<sub>3</sub> y 5ml. de H<sub>2</sub>O, después se calienta en baño María para descomponer el etilxantato de Pb y quitar el CCl<sub>4</sub>.-- La solución es diluída a 50ml. y ajustada con hexamina a un ph 5 a 6, y el Pb es titulada con solución EDTA (con naranja xylenol como indicador.). El error para ambos metales es mejor al 1%.

R. J. Jordan.

1976.-

VOL. 30.-

1B10.- Auto generación de electrodo de tercer orden. Ti-  
titulaciones de metal en transición, iones cloruro y sulfu-  
ro con un electrodo de Plata-sulfuro de plata. Jensen, --  
Joergen Birger (Fys.- Kem. Inst. Danmarks Tek. Højskole,  
Lyngby, Denmark). Analytica Chim. Acta, 1965, 76 (2), 279  
287.- El electrodo, preparado por depósito electrolítico-  
de  $Ag_2S$  en una vara de plata, da una respuesta de Nerstian  
al  $Cd^{2+}$  conc. en un rango de 2.0 a 10.6, y puede ser usa-  
do en titulaciones de  $Ag^+$ ,  $Cu^{2+}$  y  $Zn^{2+}$  con  $Na_2S$ , de  $Cu^{2+}$ -  
y  $Cd^{2+}$  con EDTA y de  $Cl^-$  con  $Ag^+$ , con resultados satisfac-  
torios. El electrodo era confiable, estable durante perio-  
dos largos, fácil de usar, y no es afectado por la luz en  
condiciones normales de laboratorio.

R. G. Anderson.

3B15.- Preconcentración de trazas de metales usando quela-  
ción inmovilizando los grupos vía sililación. Leyden, Do-  
nald E., y Luttrell, G. Howard ( Dept. Chem, Univ. Geor-  
gia, Athens, Ga. 30602, U.S.A. ) Analyt. Chem., 1965, 47-  
(9), 1612-1617.- Los materiales que se usan en extraer y-  
concentrar iones de muchos metales para análisis de fluo-  
recencia de rayos X, son preparados por el tratamiento de  
silica gel con una solución de 3--(metilamino) Propiltri-  
metoxisilano ó 3-amino-propiltriétoxissilano y después com-  
virtiéndolo la silica gel tratada en, el dialquilditiocarbam-  
ato o alquilditiocarbamato derivado. El rendimiento de -  
 $Hg^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$  y  $Ag^+$  por esta silica gel se ha estudia-  
do como una función de pH por fluorescencia de rayos X.  
Hexaminas de pellets hechas de gel. Las geles tratadas -  
tienen una estabilidad razonable.

W.C.D.

2D8.- Determinación de plata en tejidos animales por oxidación-mojada, proceso seguido por espectrofotometría de absorción atómica. Rooney, R. C. (Rooney y Ward Ltd., Blackwater sta. Estate, Camberley, Surrey, England). Analyst, Lond., 1975, 100 (1192), 471-475.- Para muestras de más de 0.5 gr., la materia orgánica es descompuesta mediante el tratamiento con 10ml de  $\text{HNO}_3$  conc. y  $\text{HClO}_4$  conc. (1:1), el residuo es disuelto en 2ml de  $\text{HNO}_3$  (1:1) y es diluido a 25ml; la plata es determinada mediante a.a.s. a 328nm, con el uso de una flama de acetileno gas. Para muestras mayores (arriba de 50gr.) los detalles estan dados en procedimientos más elaborados (para prevenir la pérdida de Ag). Resultados típicos han sido reportados para tipos variados de muestras.

R. Waspe.

5B45.-Efecto del Cobre (I) en la completa separación de trazas de plata del cobre por extracción con ditizona. Miller, A. D.; y Grosse, Yu.I. (Inst. Mineral., Geochem. y Crystal Chem. Rare elements, Moscow, U. S.S.R.). Zr. analit., 1975, 30(5), 913-917 (en Ruso).- La plata (0.2 a 15  $\mu\text{g}$  por 40 ml) Puede ser cuantitativamente separada de cantidades arriba de 0.12  $\text{MCu}^{\text{II}}$  por extracción con solución de ditizona 0.1% en  $\text{CCl}_4$ -benceno (1:19) del medio acuoso 0.5 M en  $\text{HClO}_4$  y 14 mm. del medio acuoso 0.5M en  $\text{HClO}_4$  y 14mm. en ácido ascórbico. La plata es coextraída con el  $\text{Cu}^{\text{I}}$ -ditizona complejo que es formado en la presencia de ácido ascórbico. El extracto es lavado suficientemente con 0.25 M- $\text{H}_2\text{SO}_4$ , y la plata es reextraída con  $\text{HCl}$  0.7 M y determinada químicamente, la oxidación de  $\text{Mn}^{\text{II}}$  por el  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  que ha sido usado en la reacción indicada. El método ha sido usada para determinar 2.4 a 13.3 p.p.m. de Ag el cobre purificado electrolíticamente, en óxido de

de cobre y en cobre (mineral).

M. Polasek.

VOL. 31.-

2D3.- Análisis de absorción atómica de materiales biológicos usando atomizador de laser. Vul'fson, E. K.; Gribovskaya, I. F.; Karyakin, A. V.; and Yanushkevich, A. F. (V. I. Vernadskii Inst. Geochem. an Analyt. Chem.; Acad. Sci. USSR, Moscow). Zh. analyt. Khim., 1975, 30 (10), 1313-1918 (en Ruso). Esta técnica ha sido usada para determinar trazas de Ag, Bi, Cu, Co, Fe, Mn, Pb, Ni, Zn en hojas de plantas tallos y raíces, en hígado de animales, sangre y músculos sin la mineralización preliminar. Las muestras (aprox. 50mg) son mezcladas con 1:5 de polvo de carbón, y la mezclada con 1:5 de polvo de carbón, y la mezcla es sometida a compresión haciendo discos, que son sometidos a una atomización con un haz de rayo laser enfocado (energía de 7 a 10) la medida de la absorción con la técnica de pulsación, con el uso de lámpara catódica. Menores límites en la determinación de un rango de 0.06 p.p.m. en la determinación de un rango de 0.06 p.p. (para Ag) a 5 p.p.m. (para Bi).

M. Polasek.

3B20.- Análisis de ácidos de alta pureza, con un espectro fotómetro de flama por absorción atómica. Kumina, D. M.; Krasil'shchik, V. Z.; y Chu Pakhim, M.S. (All-union Sci-Res Inst. Reagents and High Purity Substances. Moscow, USSR)-Zh. Analit. Khim., 1975, 30 (11), 2253-2255 (en Ruso). Trazas de Bi, Pb, Ag, Cu, Mn, Ni y Co han sido determinados en ácidos hidrofúrico, hidroclorehídrico, nítrico y sulfúrico concentrados con una celda de grafito para atomi

zación. La muestra (1ml) es evaporada a sequedad en un crucible de silica, y hacer una solución con el residuo en HCl al 5% es usado para el análisis. Los límites menores en la determinación (p.p.b.) son Bi, 1, Pb 0.5, Ag 0.2, Cu 1, Mn 1 y Co 5.

M. Polasek .

6B11.- Microdeterminación Iodimétrica de sales insolubles de Plata, Plomo y Mercurio (II). Shahine, Salah; EL-Shahat, M. Fathy; and Ismael, Nazira ( Chem. Res. Lab., Fac. Engg. Ain- Shams Univ., Cairo, Egypt). Mikrochim. Acta, - 1976, I (4-5), 465-468.- El método esta basado en la reacción de intercambio cuantitativo entre la sal insoluble y el H<sub>2</sub>S por medio del cual una cantidad equivalente de un ácido fuerte corresponde al anión desplazado, que es soltado. Una corriente de H<sub>2</sub>S es pasada durante 5 a 10 min Atravez de la suspensión acuosa (10ml) de la muestra finamente pulverizado, que es soltado, 5 a 15 mg, a aproximadamente 95°. El exceso de H<sub>2</sub>S es después hervido y la mezcla es pesada en un vidrio sintered (puesto a peso constante) El filtrado es tratado con solución acuosa de KI (5ml) al 10%, y el yodo es tratado con 0.01 N- Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Con almidón como indicador). Cuando una sal de Pb ó Hg va a ser determinada, se añade un ml. de M-Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> antes de hervir el H<sub>2</sub>S. Mean recubiertos de HgI<sub>2</sub> y PbSO<sub>4</sub> y seis Haluros de Pb y Ag en un rango de 99.4 a 100.3%. La precisión de método es mayor que del alcalimétrico porque la agudeza del punto final es casi independiente de la concentración del ácido.

W.J. Baker.

## BIBLIOGRAFIA./

- 1) Cotton, A.F.; &G. Wilkinson,  
Química Inorgánica Avanzada,  
Editorial Limusa-Wiley, S.A.,  
Segunda edición,  
1074-1082
- 2) Minereros y Comerciantes en el México Borbónico(1763-1810)  
D.A. Brading  
Fondo de Cultura Económica  
Sección Obras de Historia (1975)  
México, Madrid, Buenos Aires.
- 3) Kirk, E.R.;& D.F. Othmer,  
Enciclopedia de Tecnología Química,  
Tomo XII,  
Primera edición  
660-688  
México (1962).
- 4) Analytical Abstracts, 18-31 (1970-1976)
- 5) Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo-Americana  
Tomo XLV  
(472-509)  
Hijos de J. Espasa Editores  
Barcelona, España (1921).