

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA
INCORPORADA A LA U.N.A.M.
ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

DIFUSION Y PRECIPITACION DE SULFUROS ME-
TALICOS SOBRE COLUMNAS DE AGAR-AGAR

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
Q U I M I C O
P R E S E N T A
LUCINA SOTO MORALES



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.

A MIS PADRES CON CARIÑO Y AGRADECIMIENTO.
SR. ANGEL C. SOTO
SRA. DELFINA MORALES DE SOTO.

A MIS HERMANOS
ING. HUMBERTO, RAFAELA Y
MA. LETICIA CAMARGO DE SOTO.

A MIS SOBRINOS
VERONICA LETICIA, HUMBERTO Y
MA. DE LOS ANGELES.

A MIS FAMILIARES.

MI AGRADECIMIENTO A LA SRITA.
QUIM. ARACELI SANCHEZ.

A MIS MAESTROS.

A MIS AMIGOS.

A MI NOVIO
LIC. ATENODORO GONZALEZ MONDRAGON

CAPITULOS.

- I.- Introducción.
- II.- Importancia Analítica.
- III.- Parte experimental: Reactivos, Material y Método.
- IV.- Resultados.
- V.- Conclusiones.

C A P I T U L O I

I N T R O D U C C I O N

El objetivo de este trabajo está orientado hacia el estudio cualitativo y cuantitativo de la difusión de iones; es ésta se utilizan las propiedades de difusión en un medio gelatinoso. Este fenómeno se efectúa por una acción capilar y absorción (así como la gravedad actúa en separaciones cromatográficas en columnas o papeles de cromatografía descendente).

La separación analítica de 18 iones metálicos se efectuó por la difusión de un sulfuro, hidroxido o sales de amonio y complejos; en un gel de agar, se utilizó únicamente la propiedad de difusión (independientemente de corriente eléctrica y otra fuerza) para la determinación cualitativa hasta límites de microanálisis de los iones metálicos estudiados.

En este trabajo se describe la resolución parcial ya que muchos fenómenos observados no se estudiaron. De la detección de algunas cationes coexistentes en una muestra, los cuales se separan por diferencias en sus velocidades de difusión que se manifiesta por distin-

tas distancias longitudinales al punto de partida.

Tiene suma importancia en esta difusión los gradientes de potencial químico, el comportamiento de los iones individuales con respecto al tiempo, concentración y distancia en la difusión que se necesita para la determinación.

La difusión de un ión en un gel se rige por medio de la ley de Fick, en la cual, cuando el tiempo se mantiene constante y la longitud de difusión así como la concentración del ión en cuestión son variables, se aplica la siguiente ecuación:

$$\int_{c_1}^{c_2} \frac{dc}{c} = \frac{K}{D} \int_{L_1}^{L_2} dL = \log \frac{c_2}{c_1} = \frac{K}{D} (L_2 - L_1)$$

donde L_1 es la longitud de difusión para un ión de concentración c_1 , y L_2 es la difusión para un ión de concentración c_2 . K es una constante peculiar para el intervalo de tiempo del proceso de difusión y varía inversamente con el tiempo. D es la difusión constante.

La ecuación de la ley de Fick en donde L y t son variables y la concentración permanece constante es la

siguiente:

$$\int_{t_1}^{t_2} dt = \int_{L_1}^{L_2} dL = DK (t_2 - t_1) = L_2 - L_1$$

K en este caso varía directamente con c.

El gradiente de potencial químico tiene gran influencia en la difusión ya que este es la razón que -- existe entre la diferencia de potencial de los iones -- del medio y los que difunden y la distancia que recorre el precipitado en el gel o sea la difusión,

C A P I T U L O I I

I M P O R T A N C I A A N A L I T I C A

Se han llevado a cabo numerosos estudios con --- ciertos iones metálicos sobre columnas de un gel, a -- fin de estudiar su difusión y la posible separación se lectiva, así se llegó a la conclusión de que es posibl ble la separación de algunos cationes en un gel adicio nado de una solución amortiguadora que contuviera ade más iones sulfuro. Se observó que los cationes se sepa raban en bandas o anillos coloridos que permitían dife renciarlos casi perfectamente, cuando el color era dis tinto. La difusión no es factor dependiente de la con centración sino de la solubilidad del ión en el gel(1)

El nombre de precipitación cromatográfica se uti liza para describir el procedimiento, porque las ban das selectivas desarrolladas por el catión dan lugar - a una distribución entre el precipitado fijo e inmóvil y los iones móviles en el gel. Los metales en la solue ción amortiguadora producen compuestos insolubles, la par te de éstos se encuentran como sulfuros colo ridos.

Se debe tener en cuenta tres factores que pueden afectar esta precipitación difundida: el primer factor de importancia es que el precipitado del sulfuro metálico tenga color y textura distintivos bajo las condiciones empleadas. En segundo lugar que las posiciones relativas de las bandas que aparecen sean constantes. Las posiciones absolutas son afectadas por las concentraciones de los iones sulfuros, de los iones metálicos de los ácidos y del amortiguador, temperatura, dureza del agar, y otras variables las cuales afectan la proporción de difusión. El último factor de importancia es que los límites de las bandas tengan un corte definido sobre los límites de difusión.

La teoría de la difusión con bandas discontinuas está dada por Hermans (2) Both y el experimento concluye que el fenómeno es completamente general en todos los casos en los cuales reaccionan las partículas difundidas con el medio para formar el precipitado. Los tres factores que justamente fueron discutidos no parecen ser únicos para precipitados de sulfuros y en consecuencia, parece razonable usarlos para predecir que las técnicas de precipitación cromatográfica en su aplicación al análisis tiene una extensa utilidad.

CAPITULO III

PART E EXPERIMENTAL

a).- Se siguieron las especificaciones del método des-
arrollado por James D. Spain (1-2) y Antelman.

Reactivos:

Se utilizan los reactivos de grado U.S.P. ó Rea-
sol de producción nacional.

Solución amortiguadora de acetato de sodio trihi-
dratado.

Sulfuro de amor o (solución al: 22.6 %).

El medio de difusión se hizo empacando agar-agar
en columnas de diseño especial.

El agar-agar se preparó por suspensión de 1 gram-
mo de agar-agar en fibras en un vaso de precipitados -
con 25 mililitros de agua destilada para lavar dichas
algas, el lavado se prolongó durante 30 minutos, con -
esto se logró quitar las impurezas solubles así como -
el posible pigmento que pudieran tener (algas rocofi-

ceas o cianofíceas); después del remojo, la suspensión se filtra sobre algodón y el agar-agar se colocó en otro vaso de precipitados que contenía 50 mililitros de agua destilada a ebullición y en la que se habían disuelto 13.5 gramos de acetato de sodio trihidratado, se continuó el calentamiento en esta forma durante 5 minutos más; y después de este tiempo se filtró sobre algodón; se obtuvo así un gel que se empaca en las columnas.

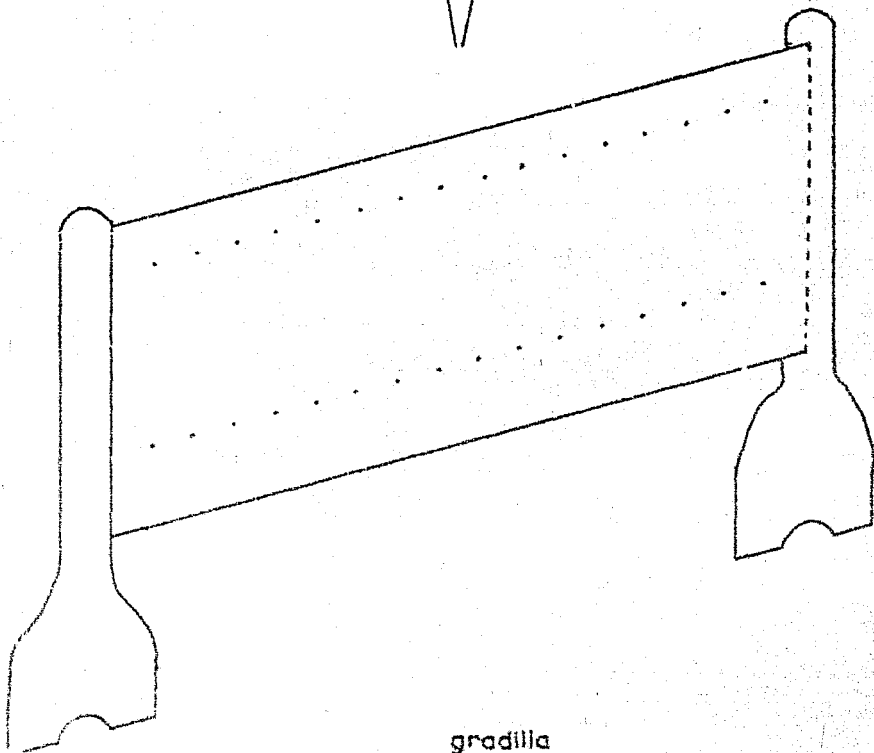
b).- Material:

Se usó una gradilla construida en triplay de una longitud de 30 centímetros y una altura de 12 centímetros que en la parte superior e inferior del soporte tenía perforaciones pequeñas, aproximadamente de 2 milímetros de diámetro, con una separación de 8 milímetros entre cada una de ellas. En esas perforaciones se introdujeron bandas de hule para sostener las columnas en forma vertical. Las gradillas se pintaron, una cara de blanco y otra de negro, para lograr así un buen contraste en los colores que producen los sulfuros.

Las columnas se fabrican con tubo de vidrio "Jena" de 5 milímetros de diámetro interno y cortadas en tramos de 30 centímetros para fabricar gotetas del ti-



columna



gradilla

po de las "Pas teur" se flamean los extremos, se lavan perfectamente, se enjuagan con agua destilada y se secan perfectamente para efectuar despues el empackado. - Para lograr una altura uniforme en la columna se le pone una marca con lápiz de esmeril 3 centímetros abajo' de la parte superior.

Las columnas de agar-agar se empackaron licuando' el gel que ya se tenía preparado en la forma antes descrita, y que en caso de que se hubiera solidificado se calentaba en baño maría; cuando se lograba la total licuefacción de dicho gel, se le añadian 5 gotas de sulfuro de amonio y se mezclaba perfectamente por medio - de un agitador: inmediatamente se procedió al empacke' aforando la columna hasta la marca, se llevaba a un recipiente con hielo para obtener un fraguado rápido a - lo menos en la parte inferior de la columna, se dejaba durante 1 hora en forma vertical para que el llenado y la solidificación fuera uniforme y en la parte superior no se obtiene ninguna inclinación.

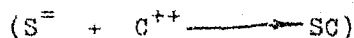
Las precauciones expuestas anteriormente deben seguirse con toda minuciosidad para lograr un llenado perfecto. El pH de las soluciones problema tengan una

acidez menor de pH2 porque originaría la licuefacción del agar-agar y por tanto introducido error en las lecturas de la difusión.

Una pipeta gravimétrica de 1 mililitro ó una pipeta de Ostwald-Folin de 0.5 mililitros.

c),- Método:

La aplicación de la muestra a las columnas se efectuó por la adición de 0.5 mililitros de la muestra en la parte superior de la columna dejándose así hasta que se efectuara la reacción y la difusión.



C⁺⁺ = catión.

Como la investigación se efectúa sobre 18 iones metálicos capaces de formar sulfuros, hidroxidos o complejos coloridos difundibles en agar-agar, los resultados para cada catión se verán por separado: Fe⁺³, Pb⁺², Bi⁺³, Hg⁺², Cr⁺³, Co⁺², Ni⁺², Al⁺³, Cu⁺², Mn⁺², Mn⁺², Cd⁺², As⁺⁵, Sb⁺⁵, Sb⁺³, Sn⁺², As⁺³, Fe⁺², los cationes se enumeraron en orden según su difusión a partir del que posee menor difusión al que presentó una difusión más extensa dentro de la columna.

Quisimos efectuar una experiencia más que consistieron estudiar la difusión de los cationes desde 6 horas hasta 90 horas, los resultados fueron:

a).- Difusión del precipitado colorido en tiempo: ---
(vease tabla siguiente)

b).- Aspecto y coloración que presentan los precipitados y difusiones en las columnas así como las soluciones de las sales empleadas para lograr los objetivos anteriores.

Solución de Nitrato férrico.

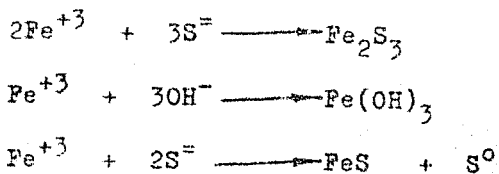
No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	1.1 mm.	1.9 mm.	2.4 mm.	2.8 mm.
II	1.5 "	2.0 "	2.3 "	2.6 "
III	1.2 "	1.9 "	2.0 "	2.5 "
IV	1.1 "	1.7 "	2.1 "	2.4 "
V	1.4 "	2.2 "	2.1 "	2.6 "
VI	1.2 "	1.7 "	2.0 "	2.6 "
VII	1.4 "	2.0 "	2.2 "	2.4 "
VIII	1.1 "	1.5 "	2.4 "	2.4 "
IX	1.3 "	2.0 "	2.3 "	2.4 "
X	1.2 "	1.9 "	2.1 "	2.6 "

CUADRO COMPARATIVO DE LA VELOCIDAD

en milímetros en las h

SECT.	20	6		12		18		24		30		36		42		48
1	2		1.4		1.4		1.5		1.6		2.3		2.3		3.3	
2	4		1.7		1.7		1.7		4.8		7.5		6.8		4.2	
3	2		0.7		0.7		0.7		1.1		1.1		1.2		1.5	
4	2	0.6	0.7	0.2	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.0	0.8	1.5	1.3	1.0	1.5	1.0
5	2		4.3		6.0		6.5		9.7		5.5		7.1		7.0	
6	5		3.4		3.4		6.3		5.3		5.9		6.8		7.0	
7	4		6.3		9.0		7.0		8.5		7.5		4.4		10.0	
8	4		5.3		8.3		10.1		10.7		11.0		12.2		13.8	
9	4		2.7		4.1		6.1		3.8		5.0		8.9		8.7	
10	3		7.2		1.9		1.9		1.8		7.4		2.4		4.8	
11	4		1.7		2.6		2.1		5.0		5.7		5.3		6.5	
12	4		3.7		4.7		3.8		6.0		5.0		12.7		6.0	
13	2		2.3		4.1		5.8		7.0		8.4		9.8		9.8	
14	2	3.2	3.2	3.0	2.0	3.0	2.0	2.4	1.1	3.7	1.1	3.7	3.2	3.2	1.7	1.4
15	2	4.0	10.0	5.0	8.4	4.1	21.0	5.0	24.8	7.0	24.2	1.1	7.0	1.1	25.1	1.1
16	2	3.0	8.1	3.0	11.7	3.0	4.2	3.0	11.3	3.0	19.0	3.0	11.3	3.0	22.6	3.0
17	2	1.3	14.0	2.5	14.5	3.7	16.5	3.5	19.1	1.5	29.3	1.5	2.3	5	23.0	3.1
18	2	3.7	1.5	3.5	2.0	3.5	2.0	3.5	3.1	3.5	3.5	3.5	4.4	1.0	5.4	3.5

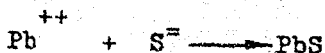
La coloración de esta solución es tabaco claro, que se torna rojiza al estar en contacto con el aire; origina un precipitado negro perfectamente bien definido.



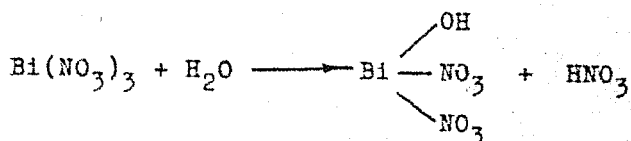
Solución de Nitrato de plomo.

No. Tubo.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	4.5 mm.	4.6 mm.	6.6 mm.	6.5 mm.
II	4.1 "	5.1 "	6.3 "	7.3 "
III	3.9 "	6.3 "	6.9 "	7.8 "
IV	4.1 "	5.7 "	7.0 "	8.9 "
V	4.4 "	5.4 "	6.1 "	6.8 "
VI	4.1 "	5.8 "	5.6 "	9.7 "
VII	4.2 "	6.2 "	5.1 "	8.1 "
VIII	4.3 "	5.6 "	7.6 "	7.8 "
IX	3.8 "	5.9 "	7.7 "	8.6 "
X	3.9 "	4.7 "	6.3 "	6.0 "

Esta solución es incolora y transparente. origina un precipitado café obscuro y perfectamente definido.



Solución de Nitrato de bismuto (en ácido nítrico diluido para evitar fenómenos de hidrólisis en la sal)



No. Tubo	6 hrs.		12 hrs.	
	Café.	Blanquizca.	Café.	Blanquizca.
I	3.5 mm.	4.3 mm.	2.9 mm.	5.7 mm.
II	1.2 "	4.6 "	3.6 "	8.4 "
III	1.1 "	4.7 "	1.6 "	8.7 "
IV	1.1 "	5.4 "	3.2 "	7.7 "
V	2.3 "	4.8 "	1.7 "	7.1 "
VI	1.0 "	4.5 "	3.5 "	7.0 "
VII	1.1 "	5.3 "	3.1 "	7.0 "
VIII	4. "	4.3 "	3.3 "	7.2 "
IX	1.1 "	4.8 "	3.00 "	7.3 "
X	1.1 "	4.9 "	3.0 "	7.3 "

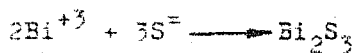
Solución de Nitrato de bismuto.

No. Tubo	18 hrs.	24 hrs.
----------	---------	---------

Solución de Nitrato de Bismuto.

No. Tubo	18 hrs.		24 hrs.	
	Café.	Blanquizca.	Café.	Blanquizca.
I	2.0 mm.	7.1 mm.	3.0 mm.	9.2 mm.
II	2.8 "	9.3 "	2.7 "	7.0 "
III	3.4 "	8.7 "	3.1 "	7.8 "
IV	2.7 "	7.7 "	2.5 "	10.0 "
V	1.7 "	11.0 "	3.5 "	10.0 "
VI	2.7 "	7.8 "	3.2 "	8.7 "
VII	2.4 "	6.1 "	2.5 "	8.1 "
VIII	2.7 "	8.8 "	3.5 "	9.6 "
IX	3.2 "	8.7 "	2.0 "	6.3 "
X	3.2 "	9.0 "	3.0 "	8.7 "

La solución como algunas otras es incolora y --- transparente; produce un precipitado negro bien defini do y despues se observa un anillo que tambien está per fectamente definido, este anillo es blanco probable--- mente es: $\text{Bi}(\text{NO}_3)_2\text{OH}$.



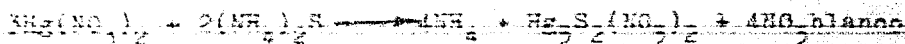
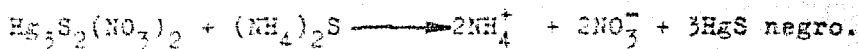
Solución de Nitrato mercúrico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	2.4 mm.	3.3 mm.	4.1 mm.	3.8 mm.

Solución de Nitrato Mercúrico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
II	3.1 mm.	3.3 mm.	3.2 mm.	3.6 mm.
III	2.9 "	4.5 "	4.8 "	4.4 "
IV	2.6 "	3.2 "	3.1 "	4.2 "
V	2.8 "	4.0 "	3.8 "	5.2 "
VI	2.6 "	3.7 "	4.3 "	3.2 "
VII	2.7 "	3.3 "	3.9 "	4.1 "
VIII	3.0 "	3.6 "	4.1 "	3.7 "
IX	2.8 "	3.0 "	3.8 "	4.2 "
X	3.0 "	3.7 "	4.3 "	4.3 "

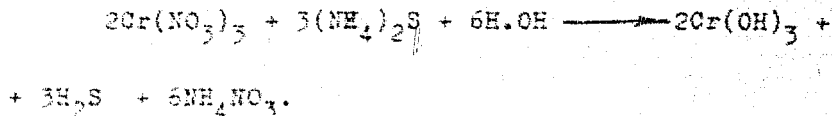
Esta solución es transparente, incolora y origina un precipitado blanco en la parte superior del gel, enseguida una coloración café que va desde el tono más claro hasta el más oscuro llegando casi al negro; después vuelve a formarse la misma gama produciéndose así una serie de anillos consecutivos cuya constitución no es precisa; pues son mezclas de $HgCl_2$ y HgS en proporciones variables.



Solución de Nitrato crómico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	1.7 mm.	2.0 mm.	2.2 mm.	2.2 mm.
II	1.8 "	1.8 "	2.2 "	2.3 "
III	1.6 "	2.1 "	2.0 "	2.6 "
IV	1.4 "	1.9 "	2.1 "	2.5 "
V	1.6 "	1.9 "	2.2 "	2.5 "
VI	1.6 "	1.9 "	2.2 "	2.3 "
VII	1.5 "	2.0 "	2.2 "	2.3 "
VIII	1.8 "	1.8 "	2.2 "	1.6 "
IX	1.7 "	1.9 "	2.2 "	2.5 "
X	1.6 "	1.8 "	2.3 "	2.4 "

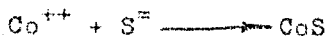
La solución que permanece en el medio superior es de un color violeta muy débil debido a la formación de un cromito Cr_2^+ que después cambia a violeta fuerte originando un precipitado blanco violáceo muy poco definido ya que se difunde por desvanecimiento.



Solución de Nitrato cobaltoso.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	4.1 mm.	6.8 mm.	5.6 mm.	9.3 mm.
II	3.8 "	4.8 "	5.5 "	10.0 "
III	4.0 "	5.0 "	7.0 "	7.1 "
IV	4.0 "	6.3 "	5.6 "	7.0 "
V	3.9 "	4.9 "	5.8 "	6.5 "
VI	4.2 "	4.7 "	6.4 "	8.9 "
VII	4.4 "	4.8 "	7.6 "	6.4 "
VIII	4.3 "	6.0 "	7.6 "	6.5 "
IX	3.8 "	5.2 "	6.2 "	6.7 "
X	4.4 "	6.1 "	7.7 "	8.2 "

Esta solución es transparente, pero coloreada - de un tinte rosa fuerte y origina un precipitado negro perfectamente definido.

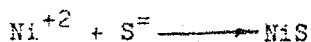


Solución de Nitrato níqueloso.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	4.1 mm.	4.9 mm.	6.1 mm.	6.6 mm.
II	3.9 "	5.0 "	6.4 "	7.0 "
III	4.2 "	4.7 "	6.4 "	7.4 "
IV	4.0 "	5.4 "	5.7 "	6.2 "
V	3.8 "	5.2 "	6.0 "	7.4 "

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
VI	3.8 mm.	5.2 mm.	6.0 mm.	6.9 mm.
VII	3.6 "	5.4 "	6.5 "	7.2 "
VIII	4.2 "	5.1 "	6.0 "	7.3 "
IX	4.1 "	5.4 "	6.3 "	6.8 "
X	4.0 "	4.9 "	6.0 "	7.1 "

Esta solución es transparente con un ligero tinte verde nilo, característico de las sales níquelosas dá un precipitado de coloración negra perfectamente definido.



Solución de Nitrato de Aluminio.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	5.9 mm.	9.5 mm.	10.7 mm.	10.8 mm.
II	6.7 "	8.0 "	10.5 "	11.2 "
III	5.9 "	8.6 "	9.7 "	9.7 "
IV	6.5 "	8.8 "	10.5 "	10.7 "
V	6.7 "	8.8 "	10.0 "	10.9 "
VI	6.8 "	8.4 "	10.6 "	10.8 "
VII	6.6 "	8.1 "	9.7 "	11.1 "
VIII	6.4 "	8.2 "	10.3 "	10.9 "
IX	6.7 "	8.3 "	10.2 "	10.8 "
X	6.6 "	8.5 "	10.6 "	10.7 "

Esta solución es también transparente, incolora y origina un precipitado blanco transparente amorfo - que difícilmente se puede definir ya que la difusión es desvanecida en el gel.

Solución de Nitrato cúprico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	4.8 mm.	5.3 mm.	7.7 mm.	7.6 mm.
II	3.7 "	4.9 "	5.8 "	8.3 "
III	3.7 "	5.0 "	7.3 "	6.0 "
IV	3.6 "	5.2 "	5.0 "	6.0 "
V	3.9 "	4.6 "	5.1 "	6.7 "
VI	3.9 "	4.6 "	5.3 "	7.8 "
VII	3.7 "	5.5 "	5.8 "	6.5 "
VIII	3.6 "	4.8 "	6.3 "	6.0 "
IX	3.7 "	4.3 "	6.4 "	8.1 "
X	3.6 "	4.8 "	7.2 "	7.9 "

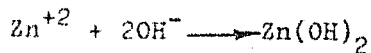
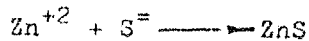
La presente solución es de color azul característica de los iones cúpricos, es transparente y origina un precipitado de color café obscuro perfectamente bien definido.



Solución de Nitrato de Cinc.

No. Tubo.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs	24 hrs.
I	1.3 mm.	2.3 mm.	2.8 mm.	3.3 mm.
II	1.3 "	1.8 "	3.2 "	3.5 "
III	1.3 "	2.0 "	2.6 "	2.2 "
IV	1.1 "	1.6 "	2.6 "	3.2 "
V	1.3 "	2.0 "	3.1 "	3.5 "
VI	1.1 "	1.9 "	2.5 "	2.4 "
VII	1.4 "	3.5 "	5.7 "	8.0 "
VIII	1.3 "	2.0 "	2.6 "	3.2 "
IX	1.4 "	2.0 "	2.7 "	3.3 "
X	1.1 "	1.9 "	2.2 "	3.3 "

La solución es un líquido incoloro y transparente; precipita blanco con la formación de anillos perfectamente limitados.



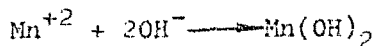
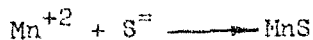
Solución de Cloruro manganoso.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	0.8 mm.	2.3 mm.	2.3 mm.	2.4 mm.
II	1.2 "	1.8 "	2.1 "	3.6 "
III	1.4 "	1.7 "	6.5 "	6.7 "

Solución de Cloruro manganoso.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
IV	1.3 mm.	2.4 mm.	2.0 mm.	4.8 mm.
V	1.1 "	2.0 "	3.0 "	4.3 "
VI	1.5 "	2.3 "	2.8 "	4.1 "
VII	1.4 "	1.6 "	3.3 "	3.2 "
VIII	2.0 "	2.3 "	2.8 "	4.7 "
IX	1.7 "	2.1 "	2.9 "	3.1 "
X	1.5 "	1.7 "	3.1 "	3.4 "

La solución es incolora y transparente y origina un precipitado rosa muy pálido pero perfectamente definido.



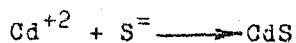
Solución de Nitrato de cadmio.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	4.1 mm.	3.8 mm.	5.6 mm.	7.3 mm.
II	3.2 "	5.2 "	5.4 "	5.7 "
III	3.6 "	4.3 "	5.0 "	5.6 "
IV	3.1 "	6.2 "	6.8 "	8.2 "
V	4.0 "	4.6 "	5.2 "	6.6 "
VI	3.3 "	4.0 "	5.2 "	5.3 "

Solución de Nitrato de cadmio.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
VII	3.7 mm.	3.8 mm.	4.2 mm.	5.6 mm.
VIII	3.6 "	4.6 "	5.0 "	5.0 "
IX	3.0 "	5.2 "	6.0 "	5.8 "
X	4.0 "	5.2 "	6.0 "	7.0 "

La solución empleada aquí, es también transparente, incolora, al difundirse origina un precipitado amarillo fuerte, se observa también en este caso anillos aunque son menos definidos que en casos anteriores.



Solución de Pentóxido de arsénico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	5.0 mm.	6.6 mm.	8.4 mm.	10.0 mm.
II	4.6 "	8.0 "	8.2 "	10.0 "
III	4.7 "	8.4 "	8.0 "	9.6 "
IV	4.8 "	8.7 "	8.4 "	10.0 "
V	5.2 "	8.5 "	8.5 "	10.0 "
VI	5.0 "	8.3 "	8.4 "	9.6 "
VII	4.9 "	7.8 "	8.4 "	9.7 "
VIII	4.6 "	8.1 "	8.3 "	9.8 "

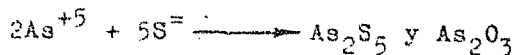
Solución de Pentóxido de arsenico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
IX	4.8 mm.	8.7 mm.	8.2 mm.	10.0 mm.
X	5.2 "	8.7 "	8.7 "	10.6 "

La solución empleada en este caso es incolora y transparente, habiéndose efectuado la disolución del óxido en hidróxido de sodio, con la reacción siguiente:



origina un precipitado blanco, con un ligero tinte -- amarillento en la parte inferior del precipitado.



Solución de Pentóxido de antimonio.

No. Tubo	6 hrs.		12 hrs.	
	Blanco	Naranja	Blanco	Naranja
I	6.3 mm.	8.2 mm.	8.0 mm.	4.5 mm.
II	6.0 "	8.5 "	9.6 "	6.6 "
III	5.5 "	8.3 "	8.4 "	5.4 "
IV	6.0 "	8.6 "	8.5 "	4.7 "
V	6.6 "	8.9 "	8.2 "	4.9 "
VI	6.2 "	8.9 "	8.3 "	4.2 "
VII	6.0 "	7.0 "	8.4 "	6.8 "

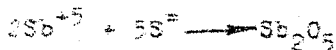
Solución de Pentóxido de antimonio.

No. Tubo	6 hrs.		12 hrs.	
	Blanco	Naranja	Blanco	Naranja
VIII	6.0 mm.	8.5 mm.	8.4 mm.	4.0 mm.
IX	6.4 "	8.9 "	7.3 "	4.5 "
X	6.0 "	8.9 "	7.6 "	4.5 "

Solución de Pentóxido de antimonio.

No. Tubo	18 hrs.		24 hrs.	
	Blanco	Naranja	Blanco	Naranja
I	10.0 mm.	3.7 mm.	12.9 mm.	5.5 mm.
II	9.6 "	4.3 "	11.0 "	4.6 "
III	11.2 "	6.7 "	11.0 "	6.0 "
IV	9.6 "	5.6 "	11.4 "	3.9 "
V	9.6 "	6.6 "	10.8 "	4.0 "
VI	9.1 "	4.2 "	10.8 "	4.3 "
VII	8.7 "	5.0 "	11.6 "	5.8 "
VIII	10.0 "	4.2 "	11.4 "	4.1 "
IX	9.2 "	4.8 "	11.6 "	4.0 "
X	8.7 "	5.0 "	10.8 "	4.0 "

La solución es incolora y transparente dá origen a un precipitado de color naranja en la parte superior y blanco cristalino anillado en la inferior.



Solución de Cloruro antimonioso.

No. Tubo	6 hrs.		12 hrs.	
	Blanco	Naranja	Blanco	Naranja
I	11.8 mm.	2.7 mm.	16.6 mm.	4.7 mm.
II	11.8 "	2.3 "	16.7 "	4.3 "
III	11.7 "	2.7 "	16.0 "	5.4 "
IV	11.7 "	2.8 "	16.9 "	4.7 "
V	11.6 "	2.3 "	16.7 "	5.3 "
VI	11.5 "	2.0 "	17.0 "	4.6 "
VII	12.0 "	2.5 "	17.1 "	4.3 "
VIII	11.7 "	2.6 "	17.5 "	4.0 "
IX	11.7 "	2.5 "	16.8 "	4.3 "
X	11.1 "	2.7 "	16.8 "	4.5 "

Solución de Cloruro antimonioso.

No. Tubo	18 hrs.		24 hrs.	
	Blanco	Naranja	Blanco	Naranja
I	19.4 mm.	6.1 mm.	22.5 mm.	7.6 mm.
II	19.9 "	5.5 "	22.4 "	7.3 "
III	19.6 "	6.7 "	22.8 "	8.0 "
IV	18.6 "	7.0 "	26.0 "	5.0 "
V	19.7 "	6.0 "	22.6 "	7.4 "
VI	20.0 "	6.0 "	23.2 "	6.7 "
VII	19.6 "	5.8 "	23.3 "	7.2 "

Solución de Cloruro antimonioso.

No. Tubo	18 hrs.		24 hrs.	
	Blanco	Naranja	Blanco	Naranja
VIII	21.0 mm.	5.4 mm.	23.2 mm.	7.2 mm.
IX	20.0 "	7.0 "	22.2 "	7.8 "
X	19.7 "	5.0 "	23.3 "	6.5 "

La solución es transparente e incolora; el precipitado formado es de un color bermellón y enseguida hay la formación de otro anillo blanco cristalino de gran difusión descendente.

Solución de Cloruro estanoso.

No. Tubo	6 hrs.		
	Café.	Amarillo.	Blanco.
I	2.0 mm.	5.5 mm.	8.1 mm.
II	1.5 "	6.1 "	8.5 "
III	1.7 "	5.7 "	8.7 "
IV	1.7 "	6.1 "	8.2 "
V	1.2 "	5.7 "	8.7 "
VI	1.5 "	5.9 "	8.3 "
VII	1.6 "	5.7 "	8.3 "
VIII	1.5 "	5.9 "	8.4 "
IX	1.7 "	5.6 "	8.5 "
X	1.8 "	6.1 "	8.2 "

Solución de Cloruro estano.

No. Tubo	12 hrs.		
	Caré.	Amarillo.	Blanco.
I	2.0 mm.	8.0 mm.	12.2 mm.
II	1.6 "	8.4 "	12.7 "
III	1.7 "	8.6 "	12.7 "
IV	2.0 "	8.3 "	11.8 "
V	1.5 "	8.2 "	12.8 "
VI	1.7 "	8.1 "	11.8 "
VII	1.5 "	8.3 "	12.0 "
VIII	1.7 "	8.3 "	12.1 "
IX	1.8 "	8.4 "	11.8 "
X	2.0 "	8.2 "	11.9 "

Solución de Cloruro estano.

No. Tubo	18 hrs.		
	Caré	Amarillo.	Blanco.
I	1.2 mm.	9.7 mm.	15.7 mm.
II	1.6 "	10.0 "	15.8 "
III	2.0 "	11.0 "	14.7 "
IV	2.1 "	10.2 "	14.7 "
V	1.7 "	10.2 "	15.4 "
VI	1.7 "	10.3 "	15.6 "
VII	1.6 "	9.2 "	15.1 "
VIII	1.7 "	11.5 "	15.1 "

Solución de Cloruro estanoso.

No. Tubo	18 hrs.		
	Café.	Amarillo.	Blanco.
IX	2.0 mm.	9.8mm.	15.4 mm.
X	1.8 "	10.2 "	15.4 "

Solución de Cloruro estanoso.

No. Tubo	24 hrs.		
	Café.	Amarillo.	Blanco.
I	1.7 mm.	10.5 mm.	18.2 mm.
II	1.8 "	10.2 "	17.4 "
III	2.1 "	11.7 "	17.2 "
IV	1.9 "	11.5 "	11.9 "
V	1.9 "	11.5 "	17.9 "
VI	1.7 "	10.8 "	17.8 "
VII	1.8 "	11.3 "	17.8 "
VIII	2.1 "	11.2 "	17.2 "
IX	1.9 "	11.8 "	17.1 "
X	1.9 "	11.4 "	17.6 "

La solución de esta sal es transparente e incolora y produce un precipitado café claro en la superficie de contacto un anillo café amarillento y finalmente un anillo blanco.

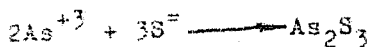
Solución de Trióxido de arsénico.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
I	0.8 mm.	2.2 mm.	3.0 mm.	3.6 mm.
II	1.0 "	3.2 "	2.5 "	3.7 "
III	1.0 "	2.3 "	2.9 "	3.2 "
IV	0.9 "	2.6 "	2.7 "	3.5 "
V	0.7 "	2.7 "	3.0 "	4.4 "
VI	0.8 "	2.3 "	4.2 "	3.6 "
VII	0.9 "	2.6 "	3.0 "	3.5 "
VIII	1.0 "	2.2 "	2.7 "	3.7 "
IX	1.0 "	2.3 "	3.0 "	3.6 "
X	0.9 "	2.3 "	2.7 "	3.5 "

Esta solución es completamente transparente e -
incolora: la disolución de este óxido con hidróxido -
de sodio, teniendo la reacción siguiente:



dá un precipitado de coloración amarillo claro.



Solución de Sulfato ferroso.

No. Tubo	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
I	4.6 mm.	1.4 mm.	6.3 mm.	2.4 mm.

Solución de Sulfato ferroso.

No. Tubo	6 hrs.		12 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
II	5.1 mm.	1.6 mm.	6.2 mm.	2.4 mm.
III	4.5 "	1.5 "	6.3 "	2.4 "
IV	4.6 "	1.7 "	6.4 "	2.5 "
V	5.1 "	1.8 "	6.6 "	2.3 "
VI	4.6 "	1.5 "	6.8 "	2.6 "
VII	4.4 "	1.7 "	5.6 "	2.6 "
VIII	4.8 "	1.5 "	6.8 "	2.4 "
IX	5.1 "	1.3 "	6.9 "	2.4 "
X	4.6 "	1.6 "	6.9 "	2.5 "

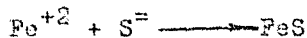
Solución de Sulfato ferroso.

No. Tubo	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
I	7.7 mm.	3.4 mm.	6.7 mm.	3.2 mm.
II	7.6 "	3.0 "	6.7 "	3.3 "
III	7.5 "	3.2 "	6.2 "	3.6 "
IV	7.3 "	3.4 "	6.0 "	3.1 "
V	6.0 "	2.9 "	6.8 "	3.1 "
VI	7.3 "	3.1 "	6.3 "	3.1 "
VII	6.0 "	3.6 "	6.9 "	3.5 "

Solución de Sulfuro ferroso.

No. Tubo	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
VIII	8.6 mm.	3.4 mm.	9.2 mm.	2.8 mm.
IX	8.7 "	3.5 "	9.9 "	3.4 "
X	8.6 "	3.5 "	9.6 "	3.3 "

La solución es incolora y transparente, origina un precipitado negro que está perfectamente bien definido y después otro anillo blanco también definido.



c).- Sensibilidad de los diferentes cationes al variar la concentración del catión.

A fin de determinar la mínima cantidad de la sal detectable, se procedió a efectuar la difusión con diluciones de la sal problema. Se obtuvieron los resultados siguientes:

Solución de Nitrato férrico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml., 30 ml.	2.0 mm.	2.1 mm.	2.4 mm.	2.3 mm.
"	1.8 "	1.8 "	2.1 "	2.0 "

Solución de Nitrato férrico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.8 ml./50 ml.	2.4 mm.	2.8 mm.	2.3 mm.	2.3 mm.
" "	2.5 "	2.7 "	2.5 "	2.5 "
2.6 ml./50 ml.	2.0 "	2.4 "	2.2 "	2.3 "
" "	2.7 "	2.7 "	2.3 "	2.2 "
2.4 ml./50 ml.	2.5 "	2.5 "	2.2 "	2.0 "
" "	3.3 "	2.7 "	2.3 "	2.0 "
2.2 ml./50 ml.	3.8 "	3.0 "	2.3 "	2.6 "
" "	2.3 "	2.5 "	2.6 "	2.3 "
2.0 ml./50 ml.	2.0 "	2.2 "	1.8 "	1.8 "
" "	3.6 "	2.1 "	1.8 "	1.8 "
1.8 ml./50 ml.	3.1 "	2.0 "	2.3 "	1.9 "
" "	2.1 "	2.5 "	1.9 "	2.2 "
1.6 ml./50 ml.	2.6 "	1.9 "	1.9 "	2.1 "
" "	2.6 "	1.8 "	1.8 "	1.9 "
1.4 ml./50 ml.	1.4 "	2.0 "	2.0 "	2.3 "
" "	1.9 "	2.0 "	2.0 "	2.4 "
1.2 ml./50 ml.	2.7 "	1.8 "	1.8 "	1.8 "
" "	3.3 "	1.7 "	1.7 "	1.7 "
1.0 ml./50 ml.	2.3 "	2.2 "	1.9 "	1.8 "
" "	2.1 "	2.2 "	1.8 "	1.9 "
0.8 ml./50 ml.	2.6 "	2.4 "	2.0 "	1.9 "
" "	2.3 "	2.3 "	2.0 "	2.0 "

Solución de Nitrato férrico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.6 ml./50 ml.	2.4 mm.	2.5 mm.	1.9 mm.	1.9 mm
" "	2.4 "	2.3 "	2.1 "	1.8 "
0.4 ml./50 ml.	3.0 "dif.	2.6 "dif.	2.4 "dif.	1.9 "dif.
" "	3.0 " "	2.3 " "	2.2 " "	1.8 " "
0.2 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"

Solución de Nitrato de plomo.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.5 mm.	3.1 mm.	5.8 mm.	6.6 mm.
" "	1.6 "	3.7 "	5.9 "	8.7 "
2.5 ml./50 ml.	1.7 "	3.6 "	5.6 "	8.2 "
" "	1.6 "	3.3 "	5.4 "	7.3 "
1.5 ml./50 ml.	2.3 "	3.1 "	4.7 "	7.0 "
" "	2.6 "	4.3 "	6.2 "	6.2 "
0.4 ml./50 ml.	2.2 "	4.8 "	6.6 "	6.2 "
" "	2.1 "	4.4 "	6.2 "	8.5 "
0.2 ml./50 ml.	2.7 "	5.1 "	6.7 "	6.7 "
" "	2.4 "	4.5 "	7.3 "	7.6 "
0.1 ml./50 ml.	4.3 "	4.4 "	5.2 "	6.4 "
" "	3.8 "	4.6 "	5.5 "	6.7 "

Solución de Nitrato de plomo.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.8 ml./50 ml.	2.5 mm.	4.4 mm.	6.7 mm.	8.0 mm.
" "	4.1 "	5.2 "	5.8 "	5.9 "
1.6 ml./50 ml.	3.0 "	5.7 "	6.3 "	5.4 "
" "	3.3 "	5.6 "	6.5 "	5.7 "
1.4 ml./50 ml.	4.2 "	5.6 "	5.7 "	5.1 "
" "	4.2 "	5.2 "	5.6 "	5.8 "
1.2 ml./50 ml.	2.8 "	7.7 "	5.0 "	5.3 "
" "	4.3 "	8.7 "	8.0 "	6.5 "
1.0 ml./50 ml.	6.2 "	7.2 "	7.6 "	7.6 "
" "	6.1 "	7.6 "	7.5 "	7.4 "
0.8 ml./50 ml.	6.9 "	7.4 "	7.3 "	7.3 "
" "	6.7 "	7.7 "	7.6 "	7.3 "
0.6 ml./50 ml.	7.3 "	7.7 "	6.3 "	6.3 "
" "	7.6 "	7.4 "	6.3 "	6.4 "
0.4 ml./50 ml.	6.6 "dif.	8.7 "dif.	8.7 "dif.	8.7 "dif.
" "	8.9 " "	8.8 " "	8.8 " "	8.8 " "
0.2 ml./50 ml.	8.3 " "	8.7 " "	8.7 " "	8.7 " "
" "	8.5 " "	8.7 " "	8.7 " "	8.7 " "

Solución de Nitrato de bismuto.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.0 ml./50 ml.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.5 mm.	1.5 mm.

Solución de Nitrato de bismuto.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.5 mm.
2.8 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
2.6 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
2.4 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
2.2 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.5 "
2.0 ml./50 ml.	Trazas.	1.0 "	1.0 "	1.3 "
" "	"	1.0 "	1.0 "	1.3 "
1.8 ml./50 ml.	"	1.0 "	1.0 "	1.3 "
" "	"	1.0 "	1.0 "	1.3 "
1.6 ml./50 ml.	"	Trazas.	1.0 "	1.0 "
" "	"	"	1.0 "	1.0 "
1.4 ml./50 ml.	"	"	Trazas.	1.0 "
" "	"	"	"	1.0 "
1.2 ml./50 ml.	"	"	"	Trazas.
" "	"	"	"	"
1.0 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.8 ml./50 ml.	"	"	"	"

Solución de Nitrato de bismuto.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.8 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
0.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" " "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" " "	"	"	"	"
0.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" " "	"	"	"	"

Solución de Nitrato mercúrico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	2.0 mm.	2.4 mm.	2.1 mm.	2.2 mm.
" " "	1.8 "	2.2 "	1.9 "	1.9 "
2.8 ml./50 ml.	1.7 "	2.3 "	2.1 "	2.1 "
" " "	2.0 "	2.2 "	1.9 "	1.9 "
2.6 ml./50 ml.	1.8 "	2.1 "	1.9 "	2.1 "
" " "	1.6 "	1.9 "	2.1 "	2.0 "
2.4 ml./50 ml.	2.0 "	2.2 "	1.9 "	1.9 "
" " "	1.9 "	1.9 "	2.0 "	2.0 "
2.2 ml./50 ml.	1.7 "	1.9 "	1.9 "	1.9 "
" " "	1.8 "	1.9 "	1.9 "	1.8 "
2.0 ml./50 ml.	1.6 "	1.9 "	1.9 "	1.8 "
" " "	1.5 "	1.9 "	1.9 "	1.8 "

Solución de Nitrato Mercúrico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.8 ml./50 ml.	1.8 mm.	1.7 mm.	1.7 mm.	1.7 mm.
" "	1.7 "	1.7 "	1.7 "	1.7 "
1.6 ml./50 ml.	1.2 "	1.6 "	1.6 "	1.6 "
" "	1.4 "	1.7 "	1.5 "	1.5 "
1.4 ml./50 ml.	1.2 "	1.6 "	1.4 "	1.3 "
" "	1.2 "	1.3 "	1.2 "	1.4 "
1.2 ml./50 ml.	1.0 "dif.	1.0 "dif.	1.0 "dif.	1.0 " dif.
" "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "
1.0 ml./50 ml.	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "
" "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "
0.8 ml./50 ml.	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "
" "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "	1.0 " "
0.6 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.2 ml./50ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Nitrato crómico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.7 mm.	1.8 mm.	1.6 mm.	1.8 mm.

Solución de Nitrato crómico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.9 mm.	1.9 mm.	1.9 mm.	1.9 mm.
2.8 ml./50 ml.	1.6 "	2.0 "	2.0 "	2.0 "
" "	1.9 "	1.7 "	1.8 "	1.8 "
2.6 ml./50 ml.	2.3 "	2.3 "	2.3 "	2.3 "
" "	2.0 "	2.2 "	2.2 "	2.2 "
2.4 ml./50 ml.	2.0 "	2.0 "	2.0 "	2.0 "
" "	1.7 "	2.1 "	2.1 "	2.1 "
2.2 ml./50 ml.	2.5 "	2.2 "	2.2 "	2.2 "
" "	1.7 "	2.2 "	2.0 "	2.0 "
2.0 ml./50 ml.	2.3 "	2.4 "	2.4 "	2.4 "
" "	2.1 "	2.3 "	2.3 "	2.3 "
1.8 ml./50 ml.	2.0 "	2.3 "	2.3 "	2.3 "
" "	1.7 "	2.2 "	2.2 "	2.2 "
1.6 ml./50 ml.	2.0 "	2.5 "	2.5 "	2.5 "
" "	2.2 "	2.3 "	2.3 "	2.3 "
1.4 ml./50 ml.	2.0 "	2.2 "	2.1 "	2.1 "
" "	1.8 "	2.1 "	2.2 "	2.2 "
1.2 ml./50 ml.	Trazas.	1.5 "	1.7 "	1.7 "
" "	"	1.7 "	1.7 "	1.8 "
1.0 ml./50 ml.	"	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
0.8 ml./50 ml.	"	"	"	"

Solución de Nitrato crómico.

Concentración	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.8 ml./50 ml.	Trazas	Trazas.	Trazas.	Trazas.
0.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Nitrato cobaltoso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.2 mm.	1.5 mm.	5.7 mm.	6.7 mm.
" "	2.2 "	3.6 "	1.6 "	2.0 "
2.8 ml./50 ml.	1.6 "	3.1 "	4.4 "	5.1 "
" "	1.5 "	2.7 "	3.2 "	4.6 "
2.6 ml./50 ml.	3.6 "	4.7 "	5.0 "	7.9 "
" "	3.7 "	3.9 "	7.7 "	8.6 "
2.4 ml./50 ml.	1.5 "	3.0 "	2.6 "	2.8 "
" "	1.3 "	1.3 "	4.4 "	4.9 "
2.2 ml./50 ml.	4.0 "	5.4 "	7.4 "	6.3 "
" "	2.7 "	5.7 "	5.7 "	8.6 "
2.0 ml./50 ml.	2.2 "	3.8 "	5.1 "	6.5 "
" "	2.1 "	3.5 "	4.6 "	5.8 "

Solución de Nitrato cobaltoso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.0 ml./50 ml.	1.7 mm.	3.7 mm.	2.1 mm.	2.3 mm.
" "	2.6 "	2.0 "	5.0 "	5.8 "
1.6 ml./50 ml.	1.5 "	2.0 "	2.6 "	7.3 "
" "	3.0 "	4.7 "	6.2 "	7.3 "
1.4 ml./50 ml.	2.8 "	4.7 "	5.8 "	6.3 "
" "	2.7 "	4.6 "	5.2 "	6.8 "
1.2 ml./50 ml.	3.2 "	5.7 "	7.4 "	9.0 "
" "	3.4 "	5.6 "	7.3 "	9.3 "
1.0 ml./50 ml.	3.0 "	3.6 "	5.0 "	6.7 "
" "	2.6 "	5.4 "	5.4 "	6.4 "
0.8 ml./50 ml.	2.3 "	3.2 "	4.9 "	5.7 "
" "	2.8 "	3.8 "	5.6 "	5.7 "
0.6 ml./50 ml.	1.9 "	3.0 "	5.6 "	5.8 "
" "	2.1 "	5.0 "	5.9 "	6.3 "
0.4 ml./50 ml.	4.0 "	6.8 "	7.9 "	8.3 "
" "	4.5 "	6.8 "	8.0 "	8.9 "
0.2 ml./50 ml.	5.0 "	7.3 "	9.0 "	11.4 "
" "	4.3 "	7.1 "	8.7 "	12.1 "

Solución de Nitrato níqueloso.

Concentración	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.0 ml./50 ml.	3.8 mm.	6.9 mm.	7.7 mm.	10.3 mm.

Solución de Nitrato níqueloso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	3.7 mm.	6.2 mm.	7.6 mm.	9.2 mm.
2.8 ml./50 ml.	3.4 "	5.1 "	7.3 #	9.6 "
" "	3.7 "	6.7 "	7.8 "	9.6 "
2.6 ml./50 ml.	3.2 "	5.3 "	6.7 "	9.6 "
" "	3.7 "	5.7 "	7.0 "	8.4 "
2.4 ml./50 ml.	3.6 "	6.7 "	7.8 "	10.2 "
" "	3.7 "	6.4 "	8.0 "	10.2 "
2.2 ml./50 ml.	4.1 "	7.8 "	8.0 "	9.7 "
" "	4.3 "	7.6 "	8.4 "	10.4 "
2.0 ml./50 ml.	2.2 "	4.1 "	5.7 "	5.0 "
" "	2.5 "	3.7 "	4.1 "	6.7 "
1.8 ml./50 ml.	2.6 "	2.6 "	4.0 "	6.1 "
" "	2.4 "	3.9 "	4.9 "	5.4 "
1.6 ml./50 ml.	2.6 "	3.5 "	5.1 "	5.9 "
" "	2.7 "	3.8 "	4.8 "	6.9 "
1.4 ml./50 ml.	2.9 "	4.2 "	5.2 "	7.2 "
" "	2.7 "	3.8 "	5.0 "	6.7 "
1.2 ml./50 ml.	3.4 "	3.4 "	3.8 "	7.1 "
" "	3.0 "	4.0 "	5.7 "	6.4 "
1.0 ml./50 ml.	2.8 "	4.0 "	5.2 "	6.8 "
" "	2.7 "	4.2 "	5.1 "	6.0 "
0.8 ml./50 ml.	2.8 "	4.8 "	6.0 "	7.0 "

Solución de Nitrato níqueloso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.8 ml./50 ml.	3.4 mm.	5.8 mm.	6.4 mm.	8.3 mm.
0.6 ml./50 ml.	3.3 "	5.5 "	8.6 "	7.7 "
" "	3.3 "	5.5 "	7.6 "	8.8 "
0.4 ml./50 ml.	4.4 "	7.3 "	8.4 "	8.9 "
" "	3.9 "	6.5 "	8.5 "	8.8 "
0.2 ml./50 ml.	4.6 "dif.	7.8 "dif.	9.6 "dif.	9.4 "dif.
" "	4.2 " "	7.5 " "	9.0 " "	10.0 " "

Solución de Nitrato de aluminio.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.0 mm.
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.8 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.6 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.4 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.2 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.0 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
1.8 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "

Solución de Nitrato de aluminio.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.0 ml./50 ml.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.0 mm.	1.0 mm.
1.8 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
1.6 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
1.4 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
1.2 ml./50 ml.	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
1.0 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
0.8 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Nitrato cúprico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.7 mm.	1.2 mm.	2.6 mm.	4.7 mm.
" "	1.2 "	1.9 "	2.3 "	2.5 "
2.5 ml./50 ml.	1.2 "	2.1 "	1.6 "	3.6 "
" "	1.1 "	1.6 "	2.5 "	1.8 "
2.5 ml./50 ml.	1.2 "	2.6 "	2.8 "	4.3 "
1.1" "	1.1 "	2.2 "	3.0 "	4.6 "
2.4 ml./50 ml.	1.2 "	1.1 "	1.2 "	1.3 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.3 "	1.5 "
2.2 ml./50 ml.	1.1 "	2.4 "	3.5 "	5.5 "
" "	1.2 "	1.3 "	2.1 "	3.6 "
2.0 ml./50 ml.	0.8 "	1.0 "	1.3 "	1.7 "
" "	1.2 "	1.2 "	2.4 "	3.8 "
1.5 ml./50 ml.	1.2 "	2.2 "	3.6 "	5.0 "
" "	1.2 "	2.3 "	3.7 "	5.4 "
1.5 ml./50 ml.	1.0 "	2.0 "	3.7 "	5.0 "
" "	1.2 "	2.3 "	4.2 "	5.4 "
1.5 ml./50 ml.	1.3 "	1.6 "	1.2 "	4.3 "
" "	1.1 "	1.1 "	2.7 "	1.4 "
1.2 ml./50 ml.	1.5 "	1.5 "	2.5 "	2.9 "
" "	1.1 "	1.3 "	3.4 "	1.3 "
1.2 ml./50 ml.	2.5 "	1.0 "	2.5 "	2.3 "

Solución de Nitrato cúprico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.0 ml./50 ml.	0.7 mm.	2.6 mm.	1.0 mm.	1.2 mm.
0.8 ml./50 ml.	0.8 "	1.3 "	3.5 "	4.3 "
" "	1.1 "	3.0 "	2.6 "	3.5 "
0.6 ml./50 ml.	2.0 "	2.5 "	3.2 "	3.7 "
" "	1.2 "	3.0 "	3.8 "	5.8 "
0.4 ml./50 ml.	1.2 "dif.	1.0 "dif.	3.5 "dif.	6.3 "dif.
" "	1.0 " "	4.1 " "	4.7 " "	5.7 " "
0.2 ml./50 ml.	2.0 " "	2.0 " "	3.0 " "	3.2 " "
" "	2.0 " "	2.3 " "	2.5 " "	2.8 " "

Solución de Nitrato de Zinc.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
1.0 ml./50 ml.	3.6 mm.	4.0 mm.	10.4 mm.	11.8 mm.
" "	3.8 "	3.7 "	10.0 "	10.9 "
0.8 ml./50 ml.	4.1 "	3.5 "	8.7 "	11.2 "
" "	4.0 "	3.7 "	8.4 "	10.8 "
0.6 ml./50 ml.	4.1 "	3.8 "	10.7 "	11.4 "
" "	4.2 "	3.6 "	5.8 "	7.0 "
0.4 ml./50 ml.	4.1 "	3.8 "	10.0 "	11.5 "
" "	4.1 "	3.6 "	10.1 "	10.3 "
0.2 ml./50 ml.	4.1 "	3.8 "	9.0 "	9.7 "

Solución de Nitrato de Zinc.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.2 ml./50 ml.	4.4 mm.	8.5 mm.	10.0 mm.	10.8 mm.
2.0 ml./50 ml.	5.0 "	9.4 "	10.8 "	11.6 "
" "	4.8 "	8.7 "	10.5 "	11.3 "
1.8 ml./50 ml.	5.5 "	8.8 "	11.0 "	12.0 "
" "	5.6 "	8.6 "	11.4 "	13.2 "
1.6 ml./50 ml.	3.7 "	8.3 "	6.7 "	7.7 "
" "	3.4 "	8.0 "	7.0 "	10.3 "
1.4 ml./50 ml.	5.8 "	8.7 "	9.7 "	10.4 "
" "	5.6 "	8.6 "	9.5 "	10.0 "
1.2 ml./50 ml.	5.7 "	9.4 "	10.3 "	11.0 "
" "	5.5 "	10.0 "	10.0 "	11.2 "
1.0 ml./50 ml.	1.7 "dif.	2.0 "dif.	2.0 "dif.	2.0 "dif.
" "	1.7 " "	2.1 " "	2.1 " "	2.1 " "
0.8 ml./50 ml.	1.7 " "	1.9 " "	1.9 " "	1.9 " "
" "	1.7 " "	1.8 " "	1.8 " "	1.8 " "
0.6 ml./50 ml.	1.4 " "	1.7 " "	1.7 " "	1.7 " "
" "	1.4 " "	1.9 " "	1.9 " "	1.9 " "
0.4 ml./50 ml.	1.3 " "	1.6 " "	1.6 " "	1.6 " "
" "	1.4 " "	1.5 " "	1.5 " "	1.5 " "
0.2 ml. 50 ml.	1.2 " "	1.7 " "	1.7 " "	1.7 " "
" "	1.2 " "	1.4 " "	1.4 " "	1.4 " "

Solución de Cloruro manganoso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.9 mm.	2.8 mm.	3.6 mm.	4.0 mm.
" "	1.9 "	2.7 "	3.5 "	4.5 "
2.8 ml./50 ml.	1.8 "	4.5 "	5.6 "	7.8 "
" "	2.0 "	2.4 "	3.2 "	4.0 "
2.6 ml./50 ml.	2.5 "	3.8 "	5.3 "	5.8 "
" "	2.3 "	2.8 "	5.1 "	7.1 "
2.4 ml./50 ml.	2.5 "	3.2 "	3.7 "	4.3 "
" "	2.3 "	1.0 "	2.1 "	2.7 "
2.2 ml./50 ml.	2.3 "	1.9 "	0.7 "	0.7 "
" "	1.9 "	3.0 "	2.0 "	2.1 "
2.0 ml./50 ml.	1.5 "	2.8 "	0.8 "	5.0 "
" "	1.0 "	3.5 "	4.3 "	4.9 "
1.8 ml./50 ml.	Trazas.	4.2 "	4.1 "	4.8 "
" "	"	3.4 "	4.6 "	5.8 "
1.6 ml./50 ml.	"	1.0 "	5.3 "	4.6 "
" "	"	3.0 "	4.8 "	6.3 "
1.4 ml./50 ml.	"	4.0 "	1.0 "	1.5 "
" "	"	2.3 "	4.6 "	6.0 "
1.2 ml./50 ml.	"	Trazas.	5.3 "	6.8 "
" "	"	"	2.5 "	4.0 "
1.0 ml./50 ml.	"	"	5.0 "	7.0 "
" "	"	"	5.3 "	6.0 "

Solución de Cloruro manganoso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.8 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	2.5 mm.	3.0 mm.
" "	"	"	5.0 "	1.2 "
0.6 ml./50 ml.	"	"	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Nitrato de cadmio.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	6.8 mm.	2.3 mm.	2.3 mm.	2.3 mm.
" "	6.2 "	2.2 "	2.4 "	2.4 "
2.8 ml./50 ml.	6.6 "	6.9 "	2.4 "	2.4 "
" "	5.0 "	2.3 "	2.5 "	2.5 "
2.6 ml./50 ml.	6.6 "	2.1 "	2.4 "	2.4 "
" "	7.3 "	2.4 "	2.1 "	2.1 "
2.4 ml./50 ml.	5.5 "	6.4 "	2.5 "	2.5 "
" "	7.3 "	2.6 "	2.6 "	2.6 "
2.2 ml./50 ml.	7.4 "	1.8 "	2.0 "	2.3 "
" "	6.9 "	2.3 "	2.3 "	2.0 "

Solución de Nitrato de cadmio.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.0 ml./50 ml.	8.2 mm.	2.3 mm.	2.3 mm.	2.3 mm.
" "	7.8 "	2.0 "	2.2 "	2.2 "
1.8 ml./50 ml.	8.7 "	2.5 "	2.3 "	2.3 "
" "	5.7 "	2.4 "	2.5 "	2.5 "
1.6 ml./50 ml.	9.3 "	2.2 "	2.3 "	2.3 "
" "	10.0 "	2.1 "	2.3 "	2.3 "
1.4 ml./50 ml.	8.6 "	2.3 "	2.3 "	2.3 "
" "	9.0 "	2.2 "	2.2 "	2.2 "
1.2 ml./50 ml.	7.8 "	2.2 "	2.2 "	2.2 "
" "	8.0 "	2.1 "	2.1 "	2.1 "
1.0 ml./50 ml.	8.9 "	1.9 "	2.0 "	2.0 "
" "	7.6 "	1.8 "	1.9 "	1.9 "
0.8 ml./50 ml.	8.2 "	2.0 "	2.0 "	2.0 "
" "	8.6 "	1.8 "	1.8 "	1.8 "
0.6 ml./50 ml.	8.3 "	2.0 "	1.8 "	1.8 "
" "	6.0 "	1.8 "	2.0 "	2.0 "
0.4 ml./50 ml.	7.4 "	1.8 "	1.8 "	1.8 "
" "	7.6 "	1.7 "	1.7 "	1.7 "
0.2 ml./50 ml.	8.6 "	1.2 "	1.2 "	1.2 "
" "	8.8 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "

Solución de Pentóxido de arsenico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	1.3 mm.	1.7 mm.	1.7 mm.	1.7 mm
" "	1.7 "	1.5 "	1.5 "	1.5 "
2.8 ml./50 ml.	1.7 "	1.4 "	1.4 "	1.4 "
" "	1.3 "	1.7 "	1.7 "	1.7 "
2.6 ml./50 ml.	1.5 "	1.6 "	1.5 "	1.5 "
" "	1.5 "	1.6 "	1.5 "	1.6 "
2.4 ml./50 ml.	1.2 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.0 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.2 ml./50 ml.	1.2 "	1.1 "	1.0 "	1.0 "
" "	1.1 "	1.0 "	1.0 "	1.0 "
2.0 ml./50 ml.	0.8 "	0.5 "	0.5 "	0.5 "
" "	0.6 "	0.7 "	0.6 "	0.6 "
1.8 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
1.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.0 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Pentóxido de arsenico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.8 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
0.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Pentóxido de antimonio.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	2.3 mm.	3.7 mm.	1.7 mm.	1.7 mm.
" "	2.3 "	3.4 "	2.0 "	2.0 "
2.8 ml./50 ml.	2.2 "	3.4 "	2.4 "	2.0 "
" "	2.3 "	3.6 "	2.7 "	2.3 "
2.6 ml./50 ml.	2.3 "	3.9 "	3.0 "	2.7 "
" "	2.3 "	3.7 "	3.2 "	3.9 "
2.4 ml./50 ml.	2.3 "	2.7 "	1.8 "	1.9 "
" "	2.2 "	2.2 "	2.6 "	1.7 "
2.2 ml./50 ml.	1.8 "	2.6 "	1.8 "	1.7 "
" "	1.9 "	2.5 "	1.9 "	1.6 "

Solución de Pentóxido de antimonio.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.0 ml./50 ml.	1.7 mm.	3.2 mm.	2.8 mm.	1.9 mm.
" "	1.5 "	3.4 "	2.2 "	1.8 "
1.8 ml./50 ml.	1.4 "	2.8 "	2.0 "	2.0 "
" "	1.7 "	3.1 "	1.7 "	1.8 "
1.6 ml./50 ml.	1.7 "	3.4 "	2.0 "	1.6 "
" "	1.8 "	3.2 "	1.9 "	1.4 "
1.4 ml./50 ml.	1.5 "	2.7 "	2.3 "	1.8 "
" "	1.6 "	2.9 "	2.0 "	1.7 "
1.2 ml./50 ml.	1.5 "	2.8 "	1.7 "	1.3 "
" "	1.6 "	2.5 "	1.5 "	1.4 "
1.0 ml./50 ml.	1.5 "	1.5 "	1.3 "	1.1 "
" "	1.5 "	1.5 "	1.4 "	1.0 "
0.8 ml./50 ml.	1.6 "	1.4 "	1.2 "	1.0 "
" "	1.5 "	1.3 "	1.3 "	1.1 "
0.6 ml./50 ml.	1.4 "	1.1 "	1.0 "	0.9 "
" "	1.6 "	1.2 "	1.0 "	0.8 "
0.4 ml./50 ml.	1.2 "	1.0 "	1.0 "	0.7 "
" "	1.1 "	0.9 "	0.8 "	0.8 "
0.2 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas	Trazas.
" "	"	"	"	"

Solución de Cloruro antimonioso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	2.6 mm.	3.3 mm.	3.2 mm.	4.3 mm.
" "	2.5 "	3.0 "	3.0 "	4.0 "
2.8 ml./50 ml.	2.4 "	2.8 "	3.1 "	4.3 "
" "	2.5 "	3.0 "	3.2 "	4.5 "
2.6 ml./50 ml.	2.0 "	2.3 "	3.0 "	4.3 "
" "	2.1 "	2.3 "	3.2 "	4.0 "
2.4 ml./50 ml.	2.0 "	2.0 "	2.7 "	4.1 "
" "	1.9 "	2.5 "	3.2 "	3.8 "
2.2 ml./50 ml.	1.9 "	2.7 "	3.1 "	4.5 "
" "	2.2 "	2.4 "	3.2 "	4.3 "
2.0 ml./50 ml.	2.3 "	3.3 "	4.4 "	4.5 "
" "	2.4 "	3.0 "	4.4 "	4.3 "
1.8 ml./50 ml.	2.3 "	2.8 "	3.2 "	4.5 "
" "	1.8 "	3.1 "	3.4 "	4.0 "
1.6 ml./50 ml.	2.2 "	3.0 "	3.3 "	4.1 "
" "	2.0 "	3.2 "	3.6 "	4.3 "
1.4 ml./50 ml.	1.8 "	2.8 "	2.8 "	4.3 "
" "	2.0 "	2.0 "	3.2 "	4.0 "
1.2 ml./50 ml.	2.2 "	2.3 "	3.8 "	4.0 "
" "	2.0 "	2.4 "	3.3 "	3.8 "
1.0 ml./50 ml.	2.1 "	2.6 "	3.1 "	3.9 "
" "	2.3 "	2.7 "	3.4 "	4.0 "

Solución de Cloruro antimonioso.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.8 ml./50 ml.	2.2 mm.	3.0 mm.	3.0 mm.	3.0 mm.
" "	2.3 "	2.7 "	3.6 "	3.6 "
0.6 ml./50 ml.	2.3 "	2.4 "	2.4 "	2.4 "
" "	2.5 "	2.4 "	2.5 "	2.5 "
0.4 ml./50 ml.	2.0 "	2.0 "	2.0 "	2.0 "
" "	2.0 "	2.0 "	2.0 "	2.0 "
0.2 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas!	Trazas.
" "	"	"	"	"

Solución de Cloruro estannoso.

Concentración.	6 hrs.		12 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
3.0 ml./50 ml.	1.6 mm.	3.4 mm.	2.0 mm.	4.9 mm.
" "	2.0 "	3.2 "	2.4 "	5.3 "
2.8 ml/50 ml.	1.4 "	3.4 "	3.4 "	6.8 "
" "	1.7 "	3.4 "	2.8 "	5.6 "
2.6 ml./50 ml.	1.6 "	3.4 "	4.4 "	6.0 "
" "	1.7 "	3.6 "	3.3 "	6.0 "
2.4 ml./50 ml.	1.4 "	3.5 "	1.7 "	4.8 "
" "	1.2 "	3.5 "	1.8 "	4.9 "
2.2 ml./50 ml.	1.6 "	3.3 "	3.2 "	4.7 "
" "	2.3 "	3.1 "	2.8 "	5.3 "

Solución de Cloruro estanoso.

Concentración.	6.hrs.		12 hrs.	
	Negro.	Blanco	Negro.	Blanco.
2.0 ml./50 ml.	2.2 mm.	3.6 mm.	3.2 mm.	6.0 mm.
" "	2.4 "	3.6 "	2.9 "	5.8 "
1.8 ml./50 ml.	2.5 "	3.6 "	2.8 "	5.9 "
" "	1.6 "	2.7 "	3.2 "	5.7 "
1.6 ml./50 ml.	2.2 "	3.5 "	3.7 "	5.8 "
" "	1.8 "	3.7 "	3.8 "	6.0 "
1.4 ml./50 ml.	2.3 "	3.1 "	2.7 "	5.8 "
" "	1.7 "	3.4 "	3.0 "	5.4 "
1.2 ml./50 ml.	2.5 "	3.2 "	2.3 "	3.5 "
" "	2.3 "	3.1 "	2.5 "	4.1 "
1.0 ml./50 ml.	2.5 "	3.3 "	3.2 "	5.0 "
" "	1.4 "	2.2 "	2.6 "	4.7 "
0.8 ml./50 ml.	2.5 "	2.7 "	1.5 "	2.5 "
" "	2.0 "	3.5 "	1.7 "	2.9 "
0.6 ml./50 ml.	7.5 "dif.	1.0 "dif.	1.7 "dif.	2.0 "dif.
" "	7.2 " "	1.0 " "	1.5 " "	1.8 " "
0.4 ml./50 ml.	7.0 " "	1.0 " "	2.0 mm.	café.
" "	6.7 " "	1.0 " "	2.4 " "	"
0.2 ml./50 ml.	6.3 " "	1.0 " "	2.3 " "	"
" "	6.1 " "	1.0 " "	2.1 " "	"

Solución de Cloruro estanoso.

Concentración.	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco	Negro.	Blanco.
3.0 ml./50 ml.	1.7 mm.	10.0 mm.	1.7 mm.	10.2 mm.
" "	1.8 "	7.8 "	1.8 "	10.0 "
2.8 ml./50 ml.	2.3 "	7.6 "	1.9 "	10.6 "
" "	2.4 "	10.0 "	1.8 "	10.3 "
2.6 ml./50 ml.	3.0 "	8.4 "	2.0 "	9.7 "
" "	3.4 "	8.0 "	2.2 "	10.0 "
2.4 ml./50 ml.	1.7 "	9.0 "	1.8 "	10.3 "
" "	2.3 "	9.7 "	1.6 "	10.0 "
2.2 ml./50 ml.	2.5 "	8.0 "	1.7 "	10.4 "
" "	1.9 "	7.6 "	1.9 "	9.8 "
2.0 ml./50 ml.	1.9 "	8.0 "	1.7 "	8.0 "
" "	1.7 "	7.8 "	1.9 "	8.2 "
1.8 ml./50 ml.	2.0 "	6.8 "	1.6 "	8.0 "
" "	1.8 "	7.3 "	1.6 "	8.1 "
1.6 ml./50 ml.	1.8 "	7.3 "	1.9 "	7.9 "
" "	1.7 "	8.0 "	1.8 "	8.2 "
1.4 ml./50 ml.	1.8 "	5.3 "	1.8 "	6.0 "
" "	1.9 "	5.7 "	1.9 "	5.9 "
1.2 ml./50 ml.	1.8 "	5.7 "	1.7 "	6.0 "
" "	1.5 "	5.5 "	1.5 "	5.9 "

Solución de Cloruro estanoso.

Concentración.	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
1.0 ml./50 ml.	2.1 mm.	4 0 mm.	1.9 mm.	4.8 mm.
" "	2.3 "	4.7 "	1.8 "	5.3 "
0.8 ml/50 ml.	1.7 "	3.2 "	1.7 "	4.6 "
" "	2.0 "	3.5 "	1.6 "	4.9 "
0.6 ml./50 ml.	2.4 mm. café		2.6 mm. café	
" "	2.7 "	"	2.8 "	"
0.4 ml/50 ml.	2.6 "	"	2.9 "	"
" "	2.9 "	"	3.2 "	"
0.2 ml./50 ml.	1.9 "	"	2.2 "	"
" "	2.0 "	"	2.4 "	"

Solución de Trióxido de arsenico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
3.0 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	"	"	"	"
2.8 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
2.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
2.4 ml./50 ml.	"	"	"	"

Solución de Trióxido de arsenico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.4 ml. / 50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
1.2 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.6 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.3 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.15 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.075 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.0375 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.01875 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.009375 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.0046875 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.00234375 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"
0.001171875 ml. / 50 ml.	"	"	"	"
"	"	"	"	"

Solución de Trióxido de arsenico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
2.4 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
2.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
2.0 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.8 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.2 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
1.0 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.8 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.6 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"
0.4 ml./50 ml.	"	"	"	"
" "	"	"	"	"

Solución de Trióxido de arsenico.

Concentración.	6 hrs.	12 hrs.	18 hrs.	24 hrs.
0.2 ml./50 ml.	Trazas.	Trazas.	Trazas.	Trazas.
" "	" "	" "	" "	" "

Solución de Sulfato ferroso.

Concentración.	6 hrs.		12 hrs.	
	Negro.		Negro.	Blanco.
3.0 ml./50 ml.	2.6 mm.		2.7 mm.	7.3 mm.
" "	2.6 "		2.8 "	7.5 "
2.8 ml./50 ml.	2.4 "		2.6 "	8.0 "dif.
" "	2.4 "		2.5 "	8.3 " "
2.6 ml./50 ml.	2.0 "		2.1 "	7.9 " "
" "	2.0 "		2.2 "	8.0 " "
2.4 ml./50 ml.	1.8 "		2.0 "	7.8 " "
" "	1.9 "		2.2 "	7.7 " "
2.2 ml./50 ml.	1.6 "		1.8 "	8.0 " "
" "	1.9 "		2.0 "	8.6 " "
2.0 ml./50 ml.	2.1 "		2.1 "	8.2 " "
" "	2.0 "		2.3 "	8.0 " "
1.8 ml./50 ml.	2.2 "		2.4 "	8.4 " "
" "	2.0 "		2.3 "	8.2 " "
1.6 ml./50 ml.	2.3 "		2.0 "	8.2 " "
" "	2.1 "		2.3 "	8.3 " "

Solución de Sulfato ferroso.

Concentración.	6 hrs.		12 hrs.	
	Negro.		Negro.	Blanco.
1.4 ml./50 ml.	2.0 mm.		2.2 mm.	8.0 mm. dif.
" "	2.3 "		2.4 "	7.8 " "
1.2 ml./50 ml.	2.6 "		2.2 "	8.2 " "
" "	2.3 "		2.4 "	7.8 " "
1.0 ml./50 ml.	2.4 "		2.2 "	7.1 " "
" "	2.7 "		2.2 "	8.2 " "
0.8 ml./50 ml.	2.2 "		2.0 "	7.0 " "
" "	3.2 "		2.3 "	8.0 " "
0.6 ml./50 ml.	5.7 "		2.1 "	7.0 " "
" "	2.4 "		2.3 "	8.5 " "
0.4 ml./50 ml.	3.2 "		2.1 "	7.3 " "
" "	2.1 "		2.2 "	7.0 " "
0.2 ml./50 ml.	2.0 "		1.8 "	6.8 " "
" "	1.9 "		2.1 "	7.4 " "

Solución de Sulfato ferroso.

Concentración.	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco	Negro.	Blanco.
3.0 ml./50 ml.	2.4 mm.	7.8 mm.	2.4 mm.	7.8 mm.
" "	2.0 "	7.6 "	2.3 "	7.8 "

Solución de Sulfato ferroso.

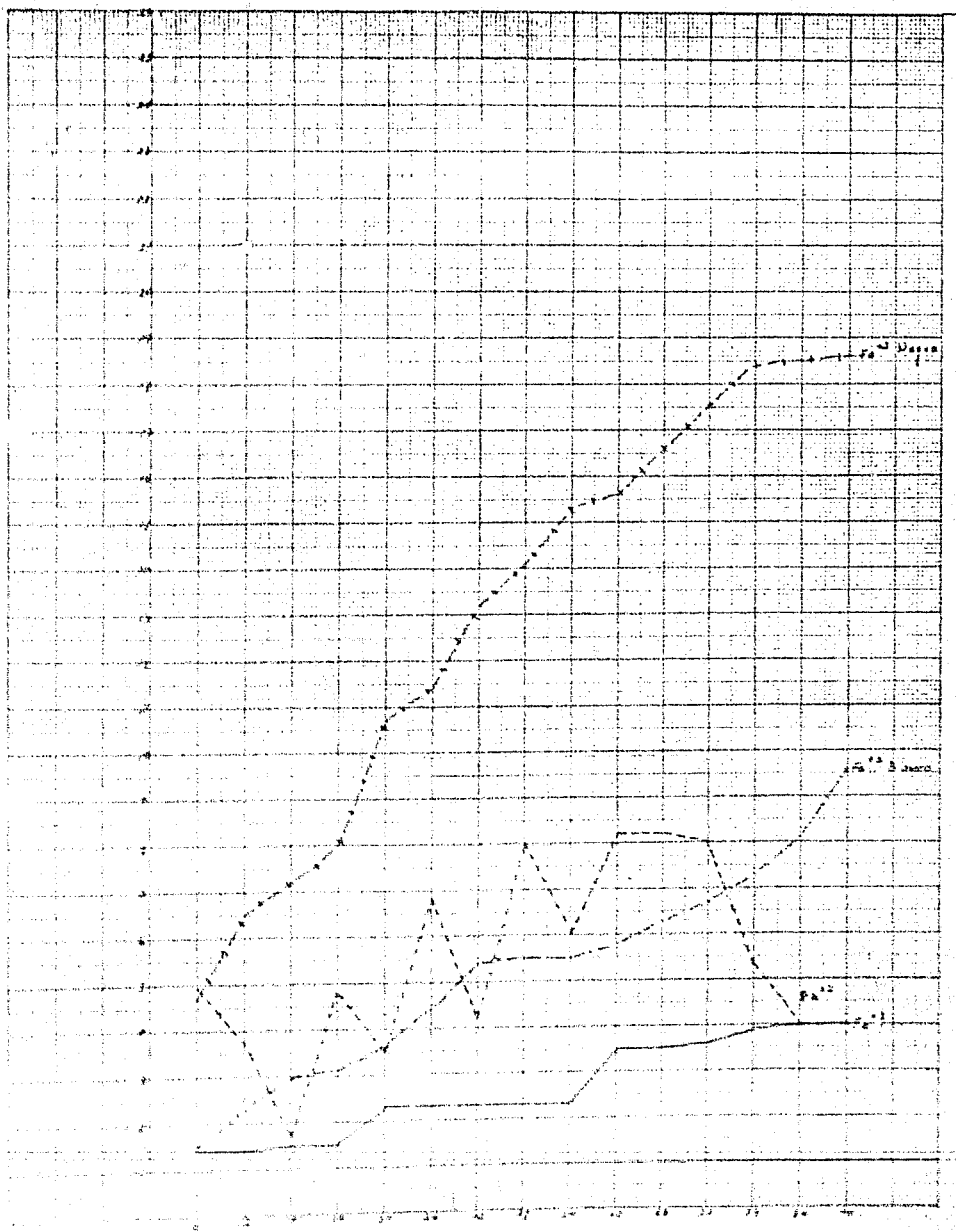
Concentración.	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
2.8 ml./50 ml.	1.8 mm.	8.0 mm.dif	2.3 mm.	8.3 mm.dif.
" "	2.2 "	8.0 "	" 2.3 "	8.3 " "
2.6 ml./50 ml.	3.0 "	8.6 "	" 2.2 "	8.6 " "
" "	3.0 "	8.0 "	" 2.3 "	8.9 " "
2.4 ml./50 ml.	2.1 "	8.2 "	" 2.5 "	8.5 " "
" "	2.3 "	8.1 "	" 2.1 "	8.3 " "
2.2 ml./50 ml.	3.3 "	8.0 "	" 2.7 "	8.4 " "
" "	2.2 "	9.0 "	" 2.4 "	9.2 " "
2.0 ml./50 ml.	2.3 "	7.4 "	" 2.3 "	8.0 " "
" "	2.3 "	8.2 "	" 2.3 "	8.6 " "
1.8 ml./50 ml.	2.7 "	7.3 "	" 2.4 "	8.2 " "
" "	2.5 "	7.8 "	" 2.3 "	8.5 " "
1.6 ml./50 ml.	2.3 "	7.6 "	" 2.0 "	8.3 " "
" "	2.2 "	7.7 "	" 2.4 "	8.2 " "
1.4 ml./50 ml.	2.8 "	7.8 "	" 2.1 "	8.2 " "
" "	2.3 "	7.8 "	" 2.3 "	8.5 " "
1.2 ml./50 ml.	2.4 "	7.5 "	" 2.2 "	8.2 " "
" "	2.1 "	8.1 "	" 2.1 "	7.5 " "
1.0 ml./50 ml.	2.2 "	7.5 "	" 2.2 "	8.2 " "
" "	2.1 "	8.1 "	" 2.1 "	8.1 " "
0.8 ml./50 ml.	2.3 "	7.7 "	" 2.3 "	7.7 " "

Solución de Sulfato ferroso.

Concentración.	18 hrs.		24 hrs.	
	Negro.	Blanco.	Negro.	Blanco.
0.8 ml./50 ml.	2.2 mm.	8.0 mm.dif	2.2 mm.	8.0 mm.dif.
0.6 ml./50 ml.	2.0 "	7.0 "	" 2.0 "	7.0 " "
" "	2.2 "	8.7 "	" 2.2 "	8.7 " "
0.4 ml./50 ml.	2.4 "	7.4 "	" 2.2 "	7.4 " "
" "	2.0 "	7.5 "	" 2.0 "	7.5 " "
0.2 ml./50 ml.	1.8 "	7.3 "	" 2.0 "	7.3 " "
" "	1.8 "	8.2 "	" 2.0 "	8.2 " "

d).- A fin de determinar la sensibilidad del catión¹ como tal, prescindiendo de la sal de formación, se pensó en hacer las diluciones tomando el peso molecular y el catión comprendido en dicho peso. Los resultados se encuentran en la tabla siguiente:

Compuesto.	Peso Molecular.	‰ Peso.	Molaridad	p.p.m.
$Fe(NO_3)_2$	241.85	2	0.08269	20,000
$Sn(NO_3)_2$	311.31	2	0.06078	20,000
$Pb(NO_3)_2$	327.20	2	0.05065	20,000





Compuesto.	Peso Molecular.	% Peso.	Molaridad	p,p.m.
Hg(NO ₃) ₂	324.61	2	0.06161	20,000
Cr(NO ₃) ₃	238.01	2	0.08403	20,000
Co(NO ₃) ₂	182.94	2	0.10932	20,000
Ni(NO ₃) ₂	182.69	2	0.10984	20,000
Al(NO ₃) ₃	212.97	2	0.09390	20,000
Cu(NO ₃) ₂	187.54	2	0.10664	20,000
Zn(NO ₃) ₂	189.38	2	0.10561	20,000
MnCl ₂	161.31	2	0.12392	20,000
Cd(NO ₃) ₂	236.41	2	0.08459	20,000
As ₂ O ₅	233.82	2	0.03839	20,000
Sb ₂ O ₅	323.52	2	0.06182	20,000
SbCl ₃	228.14	2	0.08766	20,000
SnCl ₂	189.62	2	0.10547	20,000
As ₂ O ₃	207.82	2	0.09623	20,000
FeSO ₄	151.92	2	0.13164	20,000

La mayor sensibilidad obtenida en este estudio
se muestra en la tabla siguiente; se tiene en cuenta*

que la solución inicial fué de 2% y de ella se hicieron diluciones; se considera en ésta tabla la solución inicial como el 100%.

Relación tomada.	% Volumen	p.p.m.
3.0 ml./50 ml.	6.0	1200
2.8 ml./50 ml.	5.6	1120
2.6 ml./50 ml.	5.2	1040
2.4 ml./50 ml.	4.8	960
2.2 ml./50 ml.	4.4	880
2.0 ml./50 ml.	4.0	800
1.8 ml./50 ml.	3.6	720
1.6 ml./50 ml.	3.2	640
1.4 ml./50 ml.	2.8	560
1.2 ml./50 ml.	2.4	480
1.0 ml./50 ml.	2.0	400
0.8 ml./50 ml.	1.6	320
0.6 ml./50 ml.	1.2	240
0.4 ml./50 ml.	0.8	160
0.2 ml./50 ml.	0.4	80

CAPITULO IV.

RESULTADOS.

Al estudiar la difusión del sulfuro colorido entre 6 y 90 horas se encontró lo siguiente:

Ión férrico: De 6 a 24 horas la variación de la difusión estuvo comprendida entre 1.4 y 1.5 milímetros; entre 30 y 54 horas tuvo variación en la difusión que fué de 2.3; de 60 a 90 horas varió entre 3.5 y 4 milímetros.

Ión plomo: La difusión entre 6 y 24 horas fué variable; únicamente las 6 y las 24 horas la difusión fué de 1.9 y 1.8, respectivamente. Se observó poca variación entre 30 y 72 horas con lecturas de 2 y 2.1 milímetros.

Ión níquel: De 6 a 18 horas la difusión fué constante e igual a 0.7 milímetros. Entre 30 y 72 horas la difusión varió de 1.5 a 1.8 milímetros.

Ión mercurio: Presenta variación mínima que es

responden probablemente: la banda blanca a un hidróxido mercurico ($Hg(OH)_2$); la banda negra a HgS .

La banda negra presentó una difusión muy variable por lo que se recomienda tomar la lectura en el anillo blanco, De 6 a 30 horas la variación de la difusión estuvo entre 0.8 y 1.0 y a partir de las 30 horas la variación es muy considerable.

Ión crómico: De 6 a 30 horas la difusión fué variable de 4.3 a 6.9; de 36 a 48 horas la difusión fué de 7.1 a 7.7. El tiempo más estable fué de 54 a 78 horas con difusión de 8.3 a 8.4 milímetros.

Ión cobaltoso: No se observó variación en la difusión entre 6 y 18 horas tuvo un valor constante de 5.6 milímetros; después se observó variación entre 24 y 36 horas de 5.3 a 6.8 respectivamente, volviéndose a estabilizar entre 42 a 60 horas con una difusión de 7.0 a 7.2 milímetros.

Ión níquel: En esta cación tuvo lugar una gran variación en la difusión aumentando entre 6 y 34 horas de 4.0 a 11.6, acercándose al tiempo de difusión más estable entre 60 y 72 horas de 9.5 a 9.5 milímetros.

Ión aluminio: La difusión de este catión fue en
tre 6 y 36 horas de 6.3 a 12.2 milímetros respectiva-
mente y su tiempo de difusión más estable entre 42 y'
54 horas con lecturas de 13.6 a 13.7 milímetros.

Ión cáprico: Su difusión es sumamente variable'
en toda la gama de anillos, encontrándose la parte --
más estable de la misma, entre 24 y 30 horas con difu-
sión de 1.5 a 1.6 milímetros.

Ión cinc: Este catión presenta en su difusión -
tres periodos de estabilidad que son de 6 a 24 horas'
variando de 1.2 a 1.5 milímetros de 30 a 36 horas de'
1.4 milímetros y de 54 a 60 horas de 2.7 milímetros.

Ión manganeso: Se presenta durante el periodo -
comprendido entre 6 y 42 horas una variación en la so-
da de difusión que va desde 1.7 a 2.6 milímetros. Pre-
senta un periodo más estable de difusión entre las 48
y 60 horas con un anillo de difusión entre 2.3 y 2.4'
milímetros.

Ión cadmio: Su difusión es muy variable en el -
periodo de 6 a 48 horas, varía desde 1.7 a 2.0 milíme-

tros, encontrándose la zona más estable a la 54 y 60' horas con 3.4 milímetros.

Ión arsénico: La variación en la difusión de 6' a 30 horas es muy apreciable ya que va de 2.0 a 8.4 - milímetros, en cambio el período estable se encuentra entre 36 y 48 horas con una difusión de 9.9 milíme---tros.

Ión antimónico: Se presenta en este caso una di- fusión variable. La zona más constante del precipita- do blanco es el que presenta valores más constantes - ya que el anillo del sulfuro amarillo tiene gran va---riabilidad por lo que no es recomendable hacer la me- dición en esta zona, la variación de 6 a 42 horas y - difusión estable está comprendida en el período de 48 a 72 horas y es de 13.6 milímetros.

Ión antimoniOSO: La difusión del presente. ca--- tión es de gran estabilidad en la zona del anillo de' precipitación. Los anillos amarillo y blanco que se - observan presentan variaciones considerables. Se reco- mienda hacer la medición en el anillo mencionado pri- mero que tiene una difusión de 1.7 a 2.0 milímetros -

en el período de 6 a 90 horas. La mayor estabilidad - se presenta entre 30 y 90 horas con lecturas de 2.0 - milímetros.

Ión arsenioso: La difusión de este catión tiene algunas variaciones considerables. En el anillo blanco, no da valores estables; por tanto la medición más recomendable es la efectuada en el anillo amarillo -- del sulfuro presenta variaciones en el período com--- prendido entre 6 y 48. Este con una variación de 1.2' a 2.1 milímetros; su período más estable se encuentra entre 54 y 72 horas con una variabilidad e 1.0 a 1.2 milímetros.

Ión ferroso: Esta difusión tiene dos anillos: - uno negro que presenta gran variación y otro blanco - que es más estable; éste se encuentra entre 42 y 54 - horas con difusión de 5.3 a 5.5 milímetros; su perio- do más inestable es en lecturas obtenidas entre 6 y - 36 horas ya que la difusión varía de 1.5 a 4.4 milí- metros.

Se hicieron análisis de mezclas de cationes con resultados muy favorables, pero no es el objeto de la

tesis el análisis de mezclas, sino la obtención de la medición de los sulfuros difundibles.

Las aparentes anomalías que presenta la difusión de precipitados, que en algunos casos dió valores menores después de tiempos mayores, se debe posiblemente a la técnica de medición recomendada por Spain, la cual se efectúa a partir de la superficie superior de la capa del precipitado, que en ocasiones y probablemente por la influencia de la gravedad origina un asentamiento en él, con la consiguiente disminución de volumen.

Ion Metálico.	Anillo de lectura.	Tiempo ideal de difusión.	
		Mínimo.	Máximo.
Fe ⁺³	Tabaco claro.	30-54 hrs.	6-24 hrs.
Pb ⁺²	Café oscuro.	60-72 "	6-24 "
Bi ⁺³	Negro.	6-18 "	60-78 "
Hg ⁺²	Blanco.	18-30 "	
Cr ⁺³	Violáceo.	36-48 "	54-78 "
Co ⁺²	Negro.	6-18 "	42-60 "
Ni ⁺²	Negro.	6-54 "	60-72 "

tesis el análisis de mezclas, sino la obtención de la medición de los sulfuros difundibles.

Las aparentes anomalías que presenta la difusión de precipitados, que en algunos casos dió valores menores después de tiempos mayores, se debe posiblemente a la técnica de medición recomendada por Spain, la cual se efectúa a partir de la superficie superior de la capa del precipitado, que en ocasiones y probablemente por la influencia de la gravedad origina un asentamiento en él, con la consiguiente disminución de volumen.

Ion Metálico.	Anillo de lectura.	Tiempo ideal de difusión.	
		Mínimo.	Máximo.
Fe ⁺³	Tabaco claro.	30-54 hrs.	6-24 hrs.
Pb ⁺²	Café oscuro.	60-72 "	6-24 "
Bi ⁺³	Negro.	6-18 "	60-78 "
Hg ⁺²	Blanco.	18-30 "	
Cr ⁺³	Violáceo.	36-48 "	54-78 "
Co ⁺²	Negro.	6-18 "	42-60 "
Ni ⁺²	Negro.	6-54 "	60-72 "

Ion Metálico.	Anillo de lectura.	Tiempo ideal de difusión.	
		Mínimo.	Máximo.
Al ⁺³	Blanco amorfo.	6-36 hrs.	42-54 hrs.
Cu ⁺²	Café obscuro.	24-30 "	
Zn ⁺²	Blanco.	6-24 "	54-60 "
Mn ⁺²	Rosa.	6-42 "	48-60 "
Cd ⁺²	Amarillo fuerte	6-48 "	54-60 "
As ⁺⁵	Blanco.	6-30 "	36-48 "
Sb ⁺⁵	Blanco.	6-42 "	48-72 "
Sb ⁺³	Naranja.	6-24 "	30-42 "
Sn ⁺²	Café	6-24 "	
As ⁺³	Amarillo.	6-48 "	54-72 "
Fe ⁺²	Blanco.	6-36 "	42-54 "

CAPITULO V

CONCLUSIONES

- 1.- Se concluye el estudio analítico cualitativo y -
semicuantitativo de 18 cationes por medio de di-
fusión y precipitación al estado de sulfuros, o'
de complejos, en un gel de agar.
- 2.- Unicamente se utilizan tres reactivos para la de-
tección de 18 iones metálicos con resultados muy
satisfactorios.
- 3.- La difusión del ión en el agar, presenta zonas -
características que los hacen perfectamente reco-
nocibles en mezclas de varios sulfuros, con la -
única condición de que dichos anillos de difu-
sión sean de color diferente.
- 4.- Se informa de difusión característica en milíme-
tros de los iones y se anotan fenómenos observa-
dos que puedan dar lugar a otros estudios.
- 5.- La técnica expuesta permita la detección de 18

nes en cantidades requeridas para un microanálisis.

6.- Debido al bajo costo y mínimo material utilizado, se recomienda para usos industriales.

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

- Spain. James D. Anal. Chem. 34. 1622 (1960).
- Antelman. M. Anal. Chem. 26. 1218-19 (1954).
- Antelman, M. Eby, D., Kauffman, G. B., Anal. Chem. 31, 829-33 (1959).
- Krishnamurti K., Dharesher, B. V., Research Correspondence, Suppl. to Research (London) 8, 559-60 (1955).
- Strain, H. H. Anal. Chem. 31, 818-21 (1959).
- Strain, H. H., Murphy, G. W. Anal. Chem. 24, 51 (1952).
- Strain, H. H., Anal. Chem. 30, 620 (1958).
- Strain, H. H., Sato, T. R., Anal. Chem. 28. 687 (1956).
- Strain, H. H., Sato, T. R., Engelke, J., Anal. Chem. 26, 90 (1954).