

T  
547.72  
Z 22m  
1959  
F. CC. Qq.  
Ej: 5

075781

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

“Métodos Prácticos para el Reconocimiento de  
Alcaloides. Barbitúricos y Otros  
Productos Sintéticos”

TESIS DOCTORAL

PRESENTADA POR

*KELLY ZALDAÑA*

EN EL ACTO PUBLICO DE SU DOCTORAMIENTO

SAN SALVADOR

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

OCTUBRE, 1959

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Rector:

Dr. Napoleón Rodríguez Ruíz

Secretario:

Dr. Roberto Emilio Cuéllar M.

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

Decano:

Dr. Francisco González Suvillaga

Secretario:

Dr. Roberto Antonio Machado

JURADOS QUE PRACTICARON LOS EXAMENES  
DEL DOCTORAMIENTO

Primer Examen General Privado:

Dr. Roberto Antonio Machado  
Dra. Flora Marta Espinosa  
Dr. Juan Ramiro Díaz

Segundo Examen General Privado:

Dr. Francisco Hernández Roque  
Dr. Francisco González Suvillaga  
Dr. Elías Alvarado Comejo

Examen Público:

Dr. Pedro Antonio Angel  
Dr. Julio César Morán Ramírez  
Dr. Mario Atilio Herrera

## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico con todo cariño:

A mis padres:

Miguel H. Zaldaña y  
Blanca C. Espinosa

A mis hermanas:

Lucía Idivia y Marta Aracely

Al Ingeniero Roberto López Meyer

Con estimación y gratitud:

A mis maestros

Con mucho aprecio:

A mis amigos y compañeros

*Desco hacer patente mi agradecimiento al Dr. Pedro Antonio Angel por su valiosa ayuda técnica como asesor de este trabajo, y al Dr. Francisco González Suvillaga, Decano de la Facultad de Ciencias Químicas por haberme proporcionado los reactivos químicos y materiales del laboratorio de la Facultad necesarios para el desarrollo práctico de esta tesis.*

# I N D I C E

## I - INTRODUCCION: OBJETO DE ESTE TRABAJO

## II - PARTE TEORICA:

- 1.- Generalidades sobre Alcaloides.
- 2.- Generalidades sobre Analgésicos.
- 3.- Generalidades sobre Barbitúricos.
- 4.- Diversos Métodos Empleados para Aplicar los Reactivos en el Análisis Químico Cualitativo Microscópico.

## III.- PARTE PRACTICA:

- 1.- Reconocimiento de Alcaloides:
  - a) Formación de Cristales (Reacciones Microscópicas)
  - b) Reacciones de Coloración.
  - c) Reacciones Químicas.
- 2.- Reconocimiento de Analgésicos y Barbitúricos:
  - a) Formación de Cristales.
  - b) Reacciones de Coloración.
  - c) Reacciones Químicas y Puntos de Fusión.
- 3.- Reconocimiento de Radicales ácidos.
- 4.- Reconocimiento de Diluentes de Tabletadas.
- 5.- Reactivos Necesarios.
- 6.- Porcentaje de Alcaloides en las Sales Alcaloidales.
- 7.- Sinónimos.
- 8.- Solubilidades.

## IV.- CONCLUSIONES.

## V.- BIBLIOGRAFIA.

## VI.- MICROFOTOGRAFIAS MAS CARACTERISTICAS DE LA FORMACION DE CRISTALES DE ALGUNOS ALCALOIDES, ANALGESICOS Y BARBITURICOS USANDO REACTIVOS DE PRECIPITACION.

## I - INTRODUCCION: OBJETO DE ESTE TRABAJO

La identificación de drogas por medio de reacciones químicas es muy importante y ha venido evolucionando a medida que se obtienen drogas nuevas y que se adoptan técnicas nuevas.

En este trabajo intitulado "METODOS PRACTICOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE ALCALOIDES, BARBITURICOS Y OTROS PRODUCTOS SINTETICOS", he reunido una serie de reacciones químicas características para el reconocimiento de drogas, e incluye también generalidades y otros datos que pueden servir de ayuda para su identificación.

Para mayor facilidad del estudio, lo he dividido en dos secciones. En la primera sección o parte teórica, he puesto los conceptos generales; propiedades físicas y químicas; reacciones generales de identificación, como son las reacciones de coloración, de precipitación, etc., de cada uno de los grupos de sustancias de que voy a tratar.

Esta primera parte, si bien será fácil encontrarla en libros de texto, aún en una forma mucho más amplia que aquí, la he querido incluir en estos apuntes con el objeto de que las personas que lo utilicen por la parte práctica también puedan tener a la par una idea general de la droga que se está tratando. Es decir que sirvan estos apuntes como un prontuario de análisis, principalmente para los alumnos de la facultad, para evitarles tener que recurrir a muchos libros cuando se dispone de poco tiempo, ya que aquí los conceptos generales están expuestos en una forma breve.

Después de las generalidades he colocado las reacciones de coloración. Estas las considero muy importantes porque nos sirven de guía para indicarnos si un compuesto contiene o no un alcaloide, para luego pasar a otras pruebas de identificación. Los reactivos de coloración más usados son los ácidos mine-

rales fuertes, como el clorhídrico, sulfúrico y nítrico concentrados, el ácido sulfomolibdico o Reactivo de Frohde, etc.

Luego que se sabe que sí hay alcaloides presentes, se pasan a las reacciones de precipitación, que son más efectivas y que nos sirven para confirmar — las anteriores, y si aún existe alguna duda o si se necesita más seguridad de un resultado, pasamos a la identificación por medio de los cristales formados por los reactivos de precipitación, de lo cual trata la segunda parte de este trabajo.

Las reacciones para formar cristales son más efectivas, ya que son específicas para cada una de las sustancias y como se podrá ver más adelante en las microfotografías que presento, son muy características, principalmente si las preparaciones microscópicas se hacen siguiendo las instrucciones que también — incluyo en la primera parte.

En la segunda parte, que es la parte objetiva de este trabajo, he incluido un grupo de drogas con sus reacciones de precipitación para la formación de cristales, reacciones de coloración, puntos de fusión y algunas otras reacciones características.

Estas reacciones son las que he encontrado, a mi juicio, más eficaces, en el transcurso de mis prácticas de laboratorio, y son tan características que — con una bastaría para identificar la droga. Sin embargo, he puesto dos o tres de ellas, primero para obtener mayor seguridad en los resultados y después por que algunas veces nos es difícil conseguir un determinado reactivo.

También en esta parte he incluido las reacciones para la identificación — de radicales ácidos de las sales alcaloides, ya que considero que para un químico es muy importante no solo informar el alcaloide encontrado, sino que tiene que reportar la clase de sal en que se encuentra. Así por ejemplo: al referirse a la morfina, dirá si se trata de sulfato, clorhidrato, etc., ya que los alcaloides se pueden presentar en más de una forma distinta de sales.



Otro aspecto que es importante en estas prácticas es la identificación de diluentes. El diluyente es una sustancia que puede encontrarse junto con la droga, ya sea para adulterarla o como excipiente o lubricante de tabletas y cápsulas. Entre los más corrientes están el almidón, manita, talco, etc. El reconocimiento de estas sustancias tiene también gran interés para la farmacia y la industria química farmacéutica.

Por último, doy una lista de los reactivos que he empleado y la manera de prepararlos. Estos reactivos los he querido incluir en este trabajo para facilitar la búsqueda en otros textos. Son sencillos, fáciles de preparar y lo más importante es que son fáciles de obtener, ya que a veces en una investigación tropezamos con la dificultad de obtener los reactivos necesarios.

También incluyo los sinónimos con que son conocidas las drogas, lo mismo que las solubilidades en los distintos disolventes orgánicos, ya que esto es parte importante para su reconocimiento.

Con el presente trabajo espero contribuir a facilitar la labor del analista, en lo que se refiere a la identificación de algunos alcaloides, barbitúricos y analgésicos, ya que los métodos que he recopilado y puestos en práctica me parecen muy exactos y sencillos de ejecutar.

II - PARTE TEORICA1.- ALCALOIDES. GENERALIDADES

Combinaciones nitrogenadas básicas de constitución más o menos complicada que se encuentran en los vegetales y que la mayoría de ellas contienen sistemas heterocíclicos nitrogenados. Según sus anillos nitrogenados se pueden dividir en subgrupos, así: Grupo del Pirrol, de la Pirrolidina, de la Piridina, del Indol, de la Quinoleína, de la Isoquinoleína, del Imidazol, de la Pirimidina, finalmente, los que tienen núcleos condensados, por ejemplo que poseen un anillo pirrolidínico y un piperidínico o dos pirrolidínicos o uno pirimidínico y un imidazólico, etc. También se incluyen otros entre las aminas aromáticas y muchas bases vegetales cuya constitución sólo se conoce en parte o está por completo desconocida.

Los alcaloides se han aislado de las dos grandes clases de plantas las Criptógamas y las fanerógamas. Sin embargo, los obtenidos de las Criptógamas son muy pocos, mientras que en las Fanerógamas existen en gran número. Se observan raras veces en las monocotiledóneas en la familia de los colchicos (Colchicina, Cevadina, etc.) pero sí abundantemente en las dicotiledóneas, aunque estos están limitados, comparativamente, a pocas familias siendo las más ricas las Leguminosas Papaveráceas y las Ranunculáceas, lo mismo las Solanáceas que suministran los alcaloides de la serie del tropano y las Rubiáceas, los alcaloides de las quinas.

Como regla general, los alcaloides pueden existir en todas las partes de las plantas. Los órganos que los contienen en mayor abundancia son los granos, raíces, hojas, cortezas. El contenido dependen también de la edad de la planta y de la época del año y puede experimentar grandes oscilaciones. Esta repartición es extremadamente variable, y así entre los alcaloides localizados en los frutos y semillas están: colchico, café, etc. en las hojas: coca belladona, es

tramonio y beleño, jaborandi, etc. En la corteza: quina, angostura, etc. Raíces: granado, hidrastis, En los órganos subterráneos: acónito, ipeca, etc. Los alcaloides vegetales se encuentran en las plantas en forma de sales de los ácidos vegetales como el málico, oxálico, succínico, tánico, fumárico, etc.; otros con ácidos especiales como la aconitina con el ácido aconítico, los alcaloides del opio con el ácido mecóico, los de las cinchonas con ácidos quínico, etc. Más raramente se encuentran bajo la forma de sales con ácidos orgánicos como la morfina que se encuentra en el opio, en parte como sulfato de morfina.

NOMENCLATURA: Como regla general es imposible aplicar nombres sistemáticos a los alcaloides, puesto que en muchos casos es desconocida su constitución química, y aún cuando sea conocida, los nombres sistemáticos son muy difíciles para el uso general. Los nombres dados a los alcaloides se refieren, como regla general, a su origen botánico o a sus propiedades fisiológicas, así: aconitina, obtenida del *Aconitum napellus* colchicina del Colchico y morfina en alusión a su propiedad soporífica. En años recientes se ha adoptado la tendencia del primer sistema. Para los alcaloides secundarios, ya sea que se encuentren con el alcaloide principal o que se deriven de él, se ha hecho costumbre que se denominen con nombres relacionados al alcaloide principal, así: quinina, - Hidroquinina; Cocaína, Cinamilcocaína, Aconitina, Benzaconina, Aconina; Pelletierina, iso-Pelletierina, Metilpelletierina. Cuando no se conoce su relación, los nombres de los alcaloides secundarios se forman comunmente a partir de los primeros por la inserción de las partículas in, en, id, ig, is, at, etc.: así gelsemina, gelseminina; yohimbina, yohimbenina; pilocarpina, pilocarpidina, — etc.

PROPIEDADES DE LOS ALCALOIDES: Los alcaloides se caracterizan por un conjunto de reacciones comunes. Su reacción básica es cuantitativamente muy variable, unos actúan como bases fuertes y otros se comportan como bases débiles, — la nicotina azulca enérgicamente el tornasol, mientras que la cafeína y la pi-

perina son bases tan débiles y producen sales fuertemente disociadas.

Su propiedad más característica, como clase, es su acción fisiológica tan marcada, y a este respecto se debe que gran número de los medicamentos de origen vegetal reconocidos en las farmacopeas, deben su valor medicinal a los alcaloides que ellos contienen.

La mayor parte de los alcaloides son de sabor amargo, y como ejemplos más notables de esto tenemos la estricnina y los alcaloides de las quinas. Algunos tienen una acción muy marcada sobre las terminaciones nerviosas de la lengua, como en el caso de la cocaína que produce una sensación de entumecimiento de la lengua y los del grupo de la aconitina una sensación pronunciada de hormigueo. Estas acciones características son muy útiles para reconocer estos alcaloides, pero debe hacerse con gran cuidado. Otros ejercen una acción marcada sobre los nervios que contraen o dilatan la pupila del ojo. Algunas veces se aprovecha esta propiedad para confirmar la evidencia obtenida de las reacciones químicas. Esta reacción se practica colocando una gota del alcaloide en solución, lo más neutra posible, en el ojo de un conejo, perro o gato, en un tiempo que varía de unos pocos minutos a media hora. Se observará una marcada contracción o dilatación de la pupila.

Los alcaloides neutros que causan dicha acción son los siguientes:

A.- Dilatación de la pupila: Atropina, hiosciamina y escopolmanina y las preparaciones de belladona, estramonio, beleño y en general los extractos de las plantas solanáceas. Cocaína y preparaciones de Coca. Conína y cicuta y otras plantas umbelíferas. Esparteína y retama, etc.

B.- Contracción de la pupila: Fisostigmina (Eserina) y preparaciones de Habas del Calabar, Pilocarpina y preparaciones de Jaborandi, Muscarina, etc.

Los alcaloides no oxigenados, compuestos de C,H y N son generalmente líquidos a la temperatura ordinaria, volátiles y aromáticos. Son solubles en el agua. A este grupo pertenece la nicotina  $C_{10}H_{14}N_2$ , la conína  $C_8H_{17}N$  y la espar-

teína  $C_{15}H_{26}N_2$ .

Más frecuentemente los alcaloides son oxigenados. Ordinariamente sólidos y cristalinos a la temperatura ordinaria, fijos poco o nada solubles con el agua y pueden ser precipitados de sus soluciones de sus sales en agua por la adición de álcalis, pero algunos alcaloides fenólicos, ejemplo: la morfina, se redisuelve en exceso de álcali fuerte como hidróxido de sodio o de potasio; solubles en los disolventes orgánicos ordinarios, éter sulfúrico, bencina, cloroforno, éter de petróleo, alcohol etílico, alcohol amílico, isopropílico, etc. Son generalmente cristalizables e inodoros. A este grupo pertenecen: la morfina  $C_{17}H_{19}NO_3$ , la codeína  $C_{18}H_{21}NO_3$ , la atropina  $C_{17}H_{23}NO_3$ , la cocaína  $C_{17}H_{21}NO_4$ , la estriquina  $C_{21}H_{22}N_2O_2$ , la brucina  $C_{23}H_{26}N_2O_4$ , la quinina  $C_{20}H_{24}N_2O_2$ , etc. - Las sales de los alcaloides son solubles en el agua o alcohol, pero hay unos pocos insolubles en agua.

Ciertos alcaloides oxigenados son líquidos a la temperatura ordinaria. Tales como la peletierina  $C_8H_{15}NO$  y la pilocarpina  $C_{11}H_{16}N_2O_2$ . La mayor parte -- son incoloros, excepto la Berberina y sanguinarina. Son ópticamente activos, - la mayoría levorotatorios. En muchos casos, los alcaloides, ya en forma de sales tienen rotación óptica diferente o en valor opuesto al de la base libre. Una de las propiedades características de las sales haloideas de los alcaloides es que forman sales dobles, especialmente con las sales haloideas de los metales pesados. Estos se llaman convenientemente, platinocloruros  $(X.HCl)_2, PtCl_4$ , auricloruros,  $X.HCl, AuCl_3$ , mercuricloruros,  $X.HgCl_2$ , etc.

Diferenciación: Preliminar a la identificación de un alcaloide es casi -- siempre necesario prepararlo en forma más o menos pura o preparar uno de sus derivados característicos. El método usado para aislarlos de las plantas depende -- rá de la naturaleza de ésta y generalmente los métodos empleados son especiales para cada uno.

La diferenciación se basa en los caracteres de coloración con los reacti-

vos generales y especiales. El estado natural, las constantes físicas y químicas, la presencia o la ausencia de oxígeno en la molécula, son propiedades que permiten que se les diferencie entre ellos.

El aislamiento se basa sobre las propiedades de los alcaloides, y se logra, la mayoría de las veces tratando las partes vegetales o sus macerados acuosos ácidos, con los álcalis, amoníaco o lejías alcalinas. Así son puestos en libertad de sus sales y estas bases vegetales libres se pueden separar después por extracción con un disolvente orgánico, éter, cloroformo, éter de petróleo, etc., o por destilación en corriente de vapor o al vacío. También algunas veces se puede separar en forma de sales difícilmente solubles, de uno de los reactivos de precipitación, como los ácidos fosfowolfrámico, fosfomolibdico, pícrico, sales de mercurio, etc.

Después se pueden purificar por pasajes sucesivos en medio acuoso y orgánico, de donde los alcaloides son obtenidos en estado prácticamente puro después de evaporación del solvente. Este es el principio de Otto-Stas, que es uno de los más conocidos. Método de Otto-Stas,. La planta a extraerse es tratada por alcohol tartárico. Los alcaloides pasan a la solución bajo forma de tartratos. El alcohol es evaporado a seco. Se obtiene un residuo conteniendo la sal del alcaloide, luego el residuo es tratado por alcohol absoluto el cual disuelve el alcaloide sin tocar las grasas. Se evapora el alcohol en un desecador sulfúrico. El residuo se disuelve en agua. Al alcalinizar la solución acuosa se desplaza el alcaloide, luego se agrega éter o cloroformo que disuelve los alcaloides.

#### REACCIONES DE LOS ALCALOIDES:

PRECIPITACIONES GENERALES: Casi todos los alcaloides, aún en soluciones muy diluídas, dan con ciertos reactivos, precipitados que son apropiados para distinguir si un líquido contiene o no un alcaloide. Más por lo que se refiere a sus propiedades externas, estos precipitados no son indicados para poder ser

vir para el reconocimiento de un alcaloide determinado por lo que estos reactivos únicamente pueden considerarse y emplearse como generales.

Los alcaloides como una clase definida, dan precipitados con un considerable número de reactivos, especialmente con los compuestos de algunos de los metales pesados. Los tres precipitantes de aplicación más general son: una solución de Yodo en yoduro de potasio, una solución de ácido fosfomolibdico y una solución de yoduro doble de mercurio y potasio, pero ninguno de éstos, por separado, precipitará todos los alcaloides.

Los precipitantes, con excepción del tanino, el cual debe de ser aplicado en medio neutro o ligeramente alcalino, deben de ser agregados a la solución de la base, ligeramente acidificados con ácido sulfúrico, aunque en algunos casos (como en la precipitación de ciertos picratos) la solución tiene que ser fuertemente acidificada con ácido sulfúrico.

Como reacción para la presencia de alcaloides, una o dos gotas del precipitante seleccionado puede ser agregado a unas pocas gotas de líquido a examinar, contenido en un vidrio de reloj.

ACIDO PICRICO,  $C_6H_2(NO_2)_2.OH$ . (Reactivo de Hager). Cuando se usa como reactivo para alcaloides, el ácido pícrico es mejor emplearlo en solución acuosa fría saturada. La solución alcaloidal debe de ser acidificada con ácido sulfúrico diluído, excepto en casos en que el picrato alcaloidal solamente se forma en solución neutra. Los precipitados de picratos tienen un color amarillo claro, y generalmente son cristalinos o se hacen cristalinos al dejarlos en reposo, las formas son características, en muchos casos y sirven para identificarlos.

El ácido pícrico no precipita la cafeína, morfina o teobromina al 0.02% en soluciones acidificadas con ácido sulfúrico y la aconitina, atropina, nicotina y veratrina solo son precipitadas de soluciones muy concentradas. La atropina y la morfina son precipitadas de sus soluciones neutras concentradas. Se produce un precipitado copioso con solución acidificada de berberina, emetina,

alcaloides de las quinas, con los alcaloides del opio (con excepción de la morfina y pseudomorfina); con la estriquina y brucina. El ácido pícrico es especialmente útil en la precipitación de los alcaloides de las quinas.

Los alcaloides se pueden recuperar de sus picratos mezclando el precipitado húmido con carbonato de sodio, secando la mezcla y extrayendo la base con un solvente apropiado, o puede ser agitado con amoníaco y un solvente inmiscible. En algunas veces los picratos pueden ser suspendidos en ácido diluido y el ácido pícrico extraído por agitación con éter, dejando una solución ácida de la base en forma de sal.

ACIDO PICROLONICO. (4-nitro-1-pnitrofenil-3-metil-5-pirazolona) se ha encontrado de gran uso como reactivo para alcaloides, ya que da picronatos cristalinos de punto de fusión característico con la nicotina, estriquina, brucina, morfina, codeína, atropina, etc. No reacciona con aconitina, cocaína o cafeína. Es mejor aplicarlos en medio ácido.

ACIDO TANICO: Precipita la gran mayoría de los alcaloides vegetales. Los precipitados son generalmente solubles en ácidos débiles o soluciones de amoníaco.

Los tanatos de aconitina, brucina, cafeína, colchicina, morfina, fisostigmina (eserina), y veratrina son disueltos por ácido acético diluido y el tanato de quinina por ácido un poco más fuerte. Los tanatos de aconitina, berberina, brucina, cafeína, cinconina, colchicina, narcotina, papaverina, tebaína, solanina, estriquina y veratrina, resisten más o menos perfectamente la acción del ácido clorhídrico diluido en frío. Los tanatos de aconitina, fisostigmina (eserina) quinina, y veratrina no son disueltos por el ácido sulfúrico, diluido en frío. Aconitina, fisostigmina y veratrina son completamente precipitados por el ácido tánico de sus soluciones fuertemente acidificadas con ácido sulfúrico y solo parcialmente de soluciones ligeramente acidificadas.

Acido FOSFOMOLIBDICO (REACTIVO SONNENSCHNEIN). Este es uno de los reacti--



vos generales para alcaloides, más útil y es también algunas veces usado para aislarlos.

El Reactivo de Sonnenschein da precipitados amarillos, generalmente amorfos con casi todos los alcaloides, y la mayor parte de los precipitados son muy insolubles. Una reacción negativa con este reactivo da en muchos casos una prueba positiva de la ausencia de alcaloides, pero por otro lado las sales amoniacales y otras sustancias no alcaloidales son también precipitados por este reactivo.

Los fosfomolibdatos son descompuestos por el amoníaco, y en algunos casos con la producción de un precipitado blanco del alcaloide liberado, el cual puede ser fácilmente disuelto por agitación con un disolvente apropiado, pero cuando un alcaloide es fácilmente oxidable, cuando se trata el fosfomolibdato con amoníaco, se forma una coloración azul o verde que indica la presencia del ácido molibdico reducido. Esto ocurre en el caso de la aconitina, atropina, berberina, codeína, colchicina, coneína, morfina, nicotina, fisostigmina, etc. Cuando esto ocurre, el alcaloide se recupera mejor mezclando el precipitado húmedo con carbonato de sodio o potasio, y extrayendo rápido con alcohol fuerte.

ACIDO FOSFOTUNGSTICO, (REACTIVO DE SCHEIBLER), es usado de manera similar al reactivo de Sonnenschein y da reacciones similares con los alcaloides. Los alcaloides se pueden recuperar de sus fosfotungstatos de la misma manera de que los fosfomolibdatos.

BROMO, disuelto hasta saturación en ácido bromhídrico ha sido recomendado como reactivo general para los alcaloides por T. G. Wormley. Este reactivo de Wormley produce un precipitado amarillo amorfo en soluciones de muchos alcaloides, y precipitados cristalinos con atropina, hiosciamina y veratrina, siendo su aspecto microscópico característico en cada caso. C.L. Bloxan ha observado que ciertos alcaloides dan colores característicos cuando se les agrega agua de bromo, gota a gota, a sus soluciones en HCl diluído. Así la Brucina da un ..

color violeta, Estricnina lo mismo al hervirla; narcotina da rosado, y lo mismo la quinina, el cual cambia a verde grama al ponerle amoníaco.

Con un exceso de bromo, la estricnina, brucina y narcotina dan un precipitado amarillo; mientras que la quinina, morfina y cinconina solo son precipitados con dificultades de las soluciones muy fuertes.

YODO, disuelto en una solución de Yoduro de Potasio, Reactivo Wagner, da precipitados rojos o café rojizos con la mayor parte de los alcaloides, aún en soluciones muy diluídas. Los precipitados se forman más rápidamente en soluciones ligeramente acidificadas con ácido sulfúrico. La cantidad del reactivo usado no debe de ser suficiente para colocar la solución en amarillo. La precipitación es general y ocurre aún en soluciones muy diluídas. Una reacción negativa es casi siempre una prueba concluyente de la ausencia de los alcaloides corrientes, aunque la precipitación no comprueba la presencia de un alcaloide.

YODURO DE CADMIO Y POTASIO (REACTIVO DE MARME), empleado en soluciones acidificadas con ácido sulfúrico, da con los alcaloides precipitados que al principio son amorfos, pero que se hacen cristalinos con el tiempo. Son solubles en alcohol, y en exceso de soluciones de cadmio.

YODURO DE MERCURIO Y POTASIO (REACTIVO DE MAYER).

El reactivo de Mayer precipita la mayoría de los alcaloides y en muchos casos de soluciones muy diluídas. Aplicado, como debe de ser, bastante acidificado con HCl o sulfúrico, no interfiere el amoníaco, pero las soluciones a ensayarse deben de contener poco alcohol y nada de ácido acético. Los precipitados que produce este reactivo con los alcaloides son blanco-amarillentos y flocculentos o coagulosos. Son más o menos solubles en alcohol, éter, ácido acético, yoduros y algunas veces en exceso de reactivo. Otras materias orgánicas además de los alcaloides son también precipitados por el reactivo de Mayer, de allí que pierda mucho de su valor cuando se aplica a soluciones impuras.

Con la estricnina, la composición del precipitado producido es aproximada

mente así:  $XHI$ ,  $HgI_2$ ; con la morfina es una mezcla variable de  $X(HI)_4$ ,  $(HgI_2)_3$ , y  $X(HI)_6$ ,  $(HgI_2)_3$ , mientras que con la quinina el precipitado tiene la siguiente composición:  $X_2(HI)_3$ ,  $(HgI_2)_3$ . Estas fórmulas niegan la teoría de Mayer y reproducida por otros escritores de que los precipitados son de composición definida, conteniendo ya sea 1, 2 ó 3 moléculas de la base.

Estricnina, brucina y quinina son los alcaloides que producen los precipitados menos solubles. Con atropina, conina, nicotina y morfina, la reacción no es tan sensible y con solanina, colchicina, cafeína y teobromina no precipitan nada.

CLORURO MERCURICO,  $HgCl_2$ , dá con ciertos alcaloides, precipitados de los cuales el punto de fusión o la forma de cristalización es muy característica. Como regla general, los precipitados tienen la composición representada por la fórmula  $X.HCl$ ,  $HgCl_2$ . Sin embargo la atropina da un compuesto de fórmula  $X.HCl, 2HgCl_2$ , y son menos insolubles que los producidos por el reactivo de Mayer.

CLORURO DE ORO,  $AuCl_3$ , da precipitados amarillos de auricloruros de alcaloides con soluciones clorhídricas de muchos de los alcaloides. Son generalmente representados por la siguiente fórmula  $X.HCl, AuCl_3$ . El cloruro de oro tiene la ventaja que las sales amoniacales no son precipitadas por él, pero los precipitados son inestables, el color amarillo en muchos casos cambia rápidamente a café rojizo, mientras que el líquido sobrenadante ocasionalmente adquiere un color rojo intenso especialmente si la solución del alcaloide es impura. Los auricloruros de la solanáceas son particularmente útiles para la separación e identificación de los miembros de este grupo.

CLORURO DE PLATINO,  $PtCl_4$ , es usado como reactivo para muchos alcaloides, con los cloruros de los cuales se combina para formar platino-cloruros.

Los platinocloruros de los alcaloides varían en color desde amarillo pálido, anaranjado, rojo hasta café-rojizo. La mayor parte son casi insolubles

en el agua y son formados como precipitados al agregar cloruro de platino a una solución del alcaloide acidificada HCl. Cafeína, colchicina y pelletierina son de los alcaloides no precipitados. Los platinos cloruros de quinina, cinconina, morfina y estriocina son disueltos por el ácido clorhídrico. Los puntos de fusión son característicos. Los mismos que algunas formas de cristalización como produce con la cocaína. (Fig. 4)

#### REACCIONES DE COLORACION

Muchos de los alcaloides dan coloraciones brillantes y en algunos casos características, cuando son tratados con reactivos apropiados.

Las reacciones de coloración de los alcaloides varían mucho, según la opinión de diversos autores, pues mientras uno asegura que un alcaloide da -- cierta coloración con un determinado reactivo, otro dice que este mismo alcaloide se mantiene incoloro o da distinta coloración con el mismo reactivo. Esto es debido casi siempre principalmente porque la sustancia que se está examinando no está completamente pura y en tal caso, el color puede ser debido a las impurezas presentes. Muchas de las discrepancias en la observación de los diversos autores se debe en gran parte al uso de reactivos impuros. Las reacciones de coloración pueden ser satisfactorias solamente cuando se emplean sustancias puras y aplicando los reactivos seleccionados bajo condiciones determinadas. Algunos autores opinan que talvez pueden ser de más valor para los toxicologistas.

Las reacciones de coloración se pueden clasificar así:

1o.) Las producidas por agentes deshidratantes, entre estos están el ácido sulfúrico fuerte, ácido fosfórico y cloruro de Zinc:

2o.) Las producidas por agentes oxidantes, pero no por ellos mismos, como el ácido nítrico, cloro, bromo: o ácido sulfúrico y agentes oxidantes como clorato de potasio, perclorato y permanganato;

3o.) Las producidas por agentes oxidantes, los cuales producen un pro--

ducto coloreado por reducción, tales como el ácido Iódico y reactivos conteniendo ácido crómico, ácido molibídico, tungstico o vanádico y

40.) Coloraciones obtenidas con algunos reactivos especiales como el cloruro férrico, ácido clorhídrico y ácido sulfúrico y azúcar.

El mejor método para observar el color producido por un alcaloide es aplicar una gota del reactivo por medio de una varilla de vidrio a un fragmento pequeño del alcaloide en forma sólida colocado en un plato de porcelana o en otro objeto de porcelana. El residuo alcaloidal obtenido por evaporación cuidadosa en una cápsula de porcelana de una solución alcohólica, etérea o clorofórmica o de cualquier otra solución, puede ser muy convenientemente empleada para la observación del color.

ACIDO CLORHIDRICO CONCENTRADO, da coloración con unos pocos alcaloides. Así, con fisostigmina da una coloración rojiza, lo mismo con veratrina, etc.

ACIDO SULFURICO CONCENTRADO, da coloración con algunos alcaloides, esta coloración varía según el grado de calor aplicado. Las siguientes reacciones han sido observadas cuando el ácido es aplicado por gotas sobre el alcaloide sólido, sin aplicar calor: da un color amarillo pajizo pálido o no dá color, con aconitina, atropina, cafeína, cinconidina, cocaína, codeína (se vuelve violeta al calentar), hiosciamina, escopolamina, morfina (violeta o café al calentar), nicotina, pilocarpina (azul Reichard,) quinina, quinidina, brucina, estricnina, fisostigmina y teobromina.

ACIDO NITRICO FUERTE, de peso específico 1.40 a 1.42, da más o menos colores característicos con algunos alcaloides. Una gota de este ácido debe de aplicarse con una varilla de vidrio a un pequeño fragmento del alcaloide, o al residuo dejado al evaporar una solución sobre un objeto de porcelana. Generalmente da coloraciones sólo con los alcaloides impuros. Se obtiene coloración amarilla con aconitina impura, este color varía de amarillo a rojo y café; codeína (amarillo - anaranjado); morfina (amarillo a rojo); papaverina

(anaranjado); brucina (rojo sangre), etc.

ACIDO SULFOMOLIBDICO - (REACTIVO DE FROHDE). Este es uno de los más útiles reactivos de oxidación para alcaloides, pero se debe tener en cuenta que los colores producidos son aquellos que da el molibdeno a menor grado de oxidación, y que varias otras sustancias además de los alcaloides reducen rápidamente el ácido molíbdico con la formación de óxidos coloreados. Este reactivo por sí solo al calentarlo adquiere coloración azul. Se prepara disolviendo 5 mg de ácido molíbdico o molibdato de amonio en un c.c. de ácido sulfúrico fuerte.

No se obtienen coloración con escopolamina, hiosciamina, atropina, nicotina, estriocina, cafeína o teobromina. Se obtiene coloración amarillenta con aconitina, colchicina y piperina. Coloración rojiza con brucina, narceína (rojo que cambia a azul).

Color azulado con codeína (gradualmente acentuándose a azul); morfina -- (azul-violeta, luego verde sucio cambiado a azul oscuro), papaverina (violeta azulado).

Coloración verdosa a violeta con apomorfina.

EL CLORURO FERRICO, da unas pocas coloraciones características, la más importante es la coloración azul producida con morfina. Una mezcla reciente de cloruro férrico y ferricianuro de potasio (libre de ferrocianuro) en solución acuosa tiene un color café amarillento; pero en presencia de ciertos alcaloides es coloreada inmediatamente en azul (o verde) debido a la producción de azul de Prusia. Esta reacción se tenía al principio como característica para las ptomainas, pero se produce también por cualquiera de los alcaloides fácilmente oxidables, tales como la morfina, aconitina, fisostigmina, etc., y después de algún tiempo puede darla la hyociamina, emetina nicotina, colchicina, etc.

2 - ANALGESICOS Y ANTIPIRETICOS

A este grupo pertenecen un gran número de medicamentos que se caracterizan por la propiedad de abolir la sensibilidad al dolor y bajar la fiebre.

Los agentes analgésicos son drogas que deprimen el dolor sin causar pérdida del conocimiento, ni pérdida total de la sensación.

Estos se dividen según su composición química (de acuerdo con Goodman & Gilman), en tres clases:

A - Grupo de los Salicilatos y el Cincofeno.

B - Derivados del Para-amino fenol: acetanilida y acetofenetidina (fenacetina).

C - Derivados de la pirazolona: antipirina y aminopirina.

Salicilatos: con este nombre se incluyen el ácido salicílico y sus sales, sus derivados, de los cuales los más importantes son: el salicilato de sodio y el ácido acetyl salicílico, o aspirina.

Derivados del Para aminofenol: los más importantes son acetanilida o antifebrina y la acetofenetidina o fenacetina, y se les conoce como "antipiréticos del alquitrán de hulla". Estas dos sustancias han sobrevivido como analgésicos antipiréticos, sin embargo los salicilatos los han suplantado debido a su menor toxicidad.

La acetanilida y fenacetina suelen formar parte de las mezclas comerciales patentadas contra el dolor, y muchas de las intoxicaciones con estas sustancias resultan del uso immoderado de tales medicinas.

Derivados de la Pirazolona: a este grupo pertenece el Piramidón (aminopirina o amidopirina) y antipirina (analgesina, fenazona, sedatina, parodina, etc.)

La antipirina, que fue el primer antipirético sintético (1887) y su derivado el piramidón o aminopirina. Estos están casi en desuso hoy día debido a

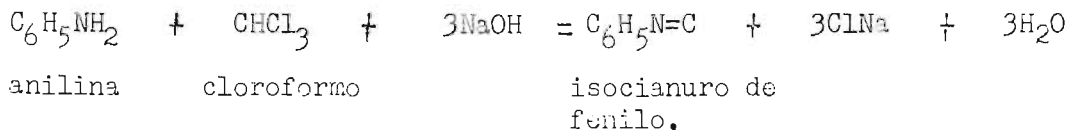
su toxicidad, además no tienen ninguna ventaja sobre los salicilatos.

Identificación: Salicilatos; el cloruro férrico produce color violado — aún en soluciones diluídas de ácido salicílico o de salicilatos solubles. Añadiendo un ácido mineral diluido a soluciones moderadamente concentradas de salicilatos, se forma un precipitado cristalino blanco de ácido salicílico, que lavado con agua fría y secado, tiene el mismo punto de fusión que el ácido salicílico.

Aspirina: punto de Fusión . 135°.

Su solución alcohólica no se tiñe de color morado con el cloruro férrico (diferencia con el ácido salicílico), pero si se deja con agua largo tiempo o se calienta, se hidroliza y entonces adquiere el color violeta.

Acetanilida: 1) Hirviendo una solución con S. R. de NaOH, se hace perceptible el olor a anilina. Si entonces se le añaden una gotas de Cloroformo y se calienta, se desprende isocianuro de fenilo, de olor muy desagradable (Reacción de las carbilaminas)



2) Si se añade Solución Reactivo de Bromo a una solución saturada, se produce un precipitado cristalino, blanco de p-bromo acetanilida, la fenacetina no lo produce.

La acetanilida y la acetofenetidina son polvos cristalinos de color blanco. No se deben de mezclar con antipirina porque se produce liquefacción.

Aminopirina: Color azul o violado con cloruro férrico. Tiene algunas de las propiedades químicas de los alcaloides, es precipitado por el yodo, yoduros mercúrico potásico, cloruro mercúrico, ácido tánico y otros precipitantes de alcaloides.

Antipirina: La precipitan los precipitantes de alcaloides, como el ácido tánico, el yodo, el yoduro mercúrico potásico, etc. Las sales férricas produ-



cen color rojo con el ácido nítrico, color amarillo que después se vuelve rojo.

### 3 - SEDANTES HIPNOTICOS - BARBITURICOS

Los barbitúricos constituyen un grupo importante y valioso de depresores del sistema nervioso central. Dentro de este grupo se incluyen medicamentos que a dosis pequeñas producen sedación, e inducen sueño semejante al normal.

HISTORIA. El barbital es el más antiguo de los barbitúricos, fue preparado por Conrad y Gutzzeit en 1882 e introducido en la Medicina en 1903, por Fischer y von Mering, bajo el nombre registrado de veronal. Esta sustancia está aceptada oficialmente desde hace largo tiempo en las farmacopeas y sigue siendo uno de los mejores hipnóticos, ya que ha sobrevivido a numerosas pruebas clínicas. El segundo barbitúrico en orden de antigüedad es el fenobarbital, que fue introducido en la terapéutica en 1912, con el nombre comercial de luminal. Es muy valioso y para muchos fines, especialmente cuando se necesita un barbitúrico de acción larga, merece la preferencia sobre algunos de los más nuevos. Después se han sintetizado más de 2500 barbitúricos.

Un adelanto de bastante importancia fue la sustitución del oxígeno por el azufre en el carbono ureico de la molécula del ácido barbitúrico, lo que dio origen al grupo homólogo de tiobarbitúricos, de propiedades farmacológicas distintivas y usos especiales.

ESTRUCTURA QUIMICA. Casi todos los medicamentos de este tipo se obtienen por síntesis en el laboratorio, y existen algunos productos vegetales que tienen propiedades parecidas. El grupo más difundido de medicamentos sintéticos es el de los barbitúricos que se originan del ácido barbitúrico.

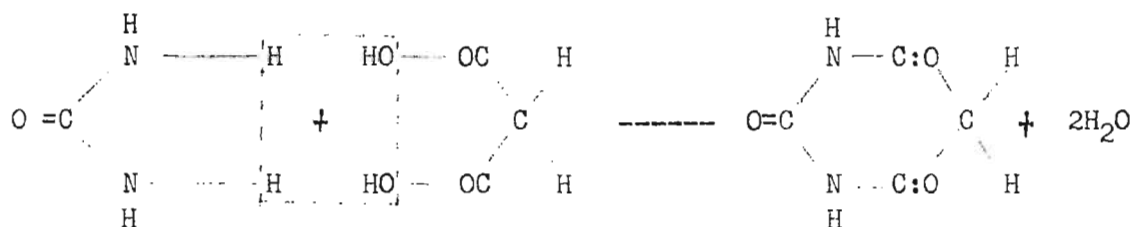
El ácido barbitúrico o malonilurea, sintetizado por A. Bayer en 1863, es el resultado de la condensación del ácido malónico y la urea. La urea no es

un depresor central, pero los ureidos formados por la combinación de derivados de la urea con los ácidos orgánicos tienen franco poder hipnótico.

Los ureidos comprenden dos grupos, monoureidos y diureidos. Los monoureidos (monoacilureas) son compuestos en los que sólo una de las animas de la urea se condensa con un carboxilo. Ejemplo de monoureidos sedantes son el carbromal (monobromodietilacetilurea) y el bromural ( $\alpha$ -monobromoisovalerilurea).

El organismo descompone los monoureidos en urea, y los elimina rápidamente. Su uso clínico ha sido hasta cierto punto decepcionante por la debilidad de sus efectos depresores.

Los diureidos (diacilureas), resultan de la condensación de ácidos dicarboxílicos con la urea, son hipnóticos más potentes. El más sobresaliente, desde el punto de vista farmacológico es el ácido barbitúrico, que es el producto de condensación del ácido malónico con la urea, como se muestra en la siguiente reacción:



El ácido barbitúrico no es depresor central. Los dos hidrógenos que lleva el átomo de carbono en posición 5, pueden ser sustituidos por diversos radicales, arilo, alquilo u otros grupos alicíclicos. Los derivados resultantes de tal sustitución se llaman barbitúricos. Los grupos sustituyentes pueden ser iguales como el barbital que resulta de la sustitución de los dos H por grupos etílicos, para formar el ácido dietilbarbitúrico o dietilmalonilurea o diferentes como el fenobarbital, que lleva un radical etílico y un fenil, y como mayor parte de los barbitúricos.

La mayor parte de los barbitúricos empleados en clínica tienen por lo menos un radical alcohólico inserto en el núcleo del ácido barbitúrico. Pueden

incluirse otros radicales y en algunos un hidrógeno es reemplazado por el radical ciclohexenilo (hexobarbital, kemital y ciclobarbital). También puede hacerse la sustitución en uno o los dos nitrógenos: el hexobarbital, metarbital contienen un radical metilo fijado a uno de los nitrógenos.

A pesar de que el ácido barbitúrico y sus derivados no poseen un radical carboxilo, tienen propiedades ácidas porque su forma cetónica o de lactama -- ( -CO-NH) está en equilibrio con la forma enólica (-C (OH) :N-), cuyo hidrógeno no es fácilmente dissociable para la formación de sales con los álcalis. Por ejemplo, la sal sódica del ácido dietilbarbitúrico (barbital sódico).

La farmacopea sólo ha aceptado el fenobarbital, amobarbital o amital, pentobarbital, secobarbital y tiopental o pentotal. La designación "al" es común para todos los barbitúricos, con unas cuantas excepciones.

Los barbitúricos son más empleados para producir el sueño que para ningún otro fin. Se diferencian de la morfina y los alcaloides del opio afines, de la meperidina, metadona y de otros analgésicos, como los salicilatos en que no tienen la capacidad de embotar el sentido del dolor sin producir entorpecimiento de la conciencia.

Sin embargo, la combinación de un barbitúrico con analgésicos, como salicilatos, acetanilida y codeína, es más efectiva que el analgésico solo.

Los barbitúricos son polvos blancos, cristalinos, inodoros, de sabor ligeramente amargo, poco solubles en agua fría, más en la caliente y en alcohol. Las soluciones acuosas son ácidas. Las sales sódicas son muy solubles en agua y sus soluciones son alcalinas. Son generalmente inestables y no pueden estabilizarse por la ebullición.

4 - DIVERSOS METODOS EMPLEADOS PARA APLICAR LOS REACTIVOS EN ELANALISIS QUIMICA CUALITATIVO MICROSCOPICO

Los métodos para aplicar los reactivos de precipitación en el análisis químico cualitativo microscópico son muchos, pero aquí solo he seleccionado los más sencillos y fáciles de aplicar.

Además, después de adoptar el método que sea más apropiado hay que seguir un gran número de indicaciones para que estos métodos resulten efectivos si se quieren obtener reacciones características, que sean fácilmente interpretadas y de las cuales se pueda depender para la identificación de las sustancias, lo esencial es trabajar siempre bajo condiciones definidas (y fáciles de reproducir). Muchas de las microreacciones disponibles para la identificación de las drogas o de otras sustancias dependen de la separación de la fase cristalina, la cual posee una forma de cristalización particular, que es constante para cada sustancia investigada.

Para obtener las condiciones favorables que aseguren una reacción rápida y verdadera, es necesario que ésta se practique de la misma manera y bajo las mismas condiciones, ya que no se necesita solamente que reaccionen, sino que se separe siempre bajo la misma forma de cristalización y que forme cristales del mismo tamaño, cada vez que la reacción se practique.

Bajo condiciones similares de concentración de la sustancia y reactivo, acidez o alcalinidad, temperatura y manera de aplicar el reactivo, la fase cristalina no sólo tendrá la misma forma de cristales, sino que la mayoría de los cristales se desarrollarán casi del mismo tamaño y descansarán sobre las mismas caras, sobre la lámina portaobjeto, en cada experimento por separado.

Para que el ensayo se pruebe satisfactorio y concluyente, la fase sólida cristalina deseada se debe de formar casi inmediatamente, pues si tarda en formarse se puede producir evaporación, y es muy probable que entonces se separen otros compuestos cristalinos que enmascaren la reacción. Por otra parte,

cuando las condiciones permiten que el producto obtenido cristalice instantáneamente, por regla general lo fuerzan a que se separe en un estado muy finamente disperso, o en formas esqueléticas no características, que pueden hacer dudar del valor de una reacción. Sin embargo, cuando se pueden obtener cristales esqueléticos más específicos, o que se formen más fácilmente, o que sean más grandes que los cristales normales, es mejor controlar las condiciones en las reacciones para inducir a la formación de cristales mal formados que sean más fácilmente identificables.

METODO 1: Una gota de solución Reactivo se hace que fluya dentro de otra gota del Material ensayado.

Este método de agregar el reactivo a la gota del problema, es de aplicación general y puede ser empleado prácticamente en todas las micro reacciones hechas sobre láminas portaobjetos. Por este método, la cantidad de reactivo necesaria es más fácilmente controlada, que por otros métodos y hay pocas complicaciones en la interpretación del fenómeno producido.

Se pueden practicar ensayos preliminares con un reactivo dado, y de los resultados obtenidos se juzga el método más apropiado de aplicar el reactivo.

Cerca del borde de una lámina escrupulosamente limpia, colocar una gota del material a ser ensayado. Extender la gota con una varilla de vidrio o un hilo de platino hasta que tenga un diámetro de aproximadamente 5 a 7 mm y la profundidad de menos de 1 mm. Esta gota será llamada de aquí en adelante la "Gota problema".

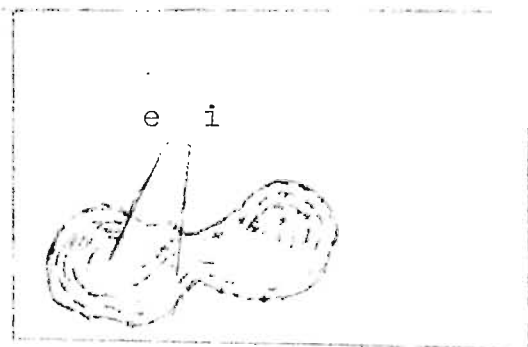
Después se coloca muy próxima a la gota problema, pero sin tocarla, una gota de la solución reactivo del diámetro aproximadamente de 5 mm. La concentración de la gota reactivo debe de ser ligeramente más grande que la de la gota problema, salvo en casos muy excepcionales, ó para ser más exactos, la densidad de la gota reactivo debe de ser suficientemente más grande que la densidad de la gota problema para asegurar que la solución reactivo penetre -

dentro del líquido de la gota problema.

Por medio de una varilla de vidrio estirada, o por medio de un hilo de Platino, se hace un canal delgado de la gota reactivo hasta la gota problema; la lámina portaobjeto se inclina ligeramente para facilitar que fluya, pero bajo ninguna condición deben las dos gotas mezclarse. El cuidado debe de ser observado, cuando se introduce el reactivo dentro de la gota problema de no frotar la lámina de vidrio con el agitador o el hilo de platino; de otra manera la cristalización resultará muy rápida.

Los cristales formados sobre la lámina tienen más perfectamente desarrolladas sus facetas sobre la parte superior y pueden ser fácilmente estudiados. Los cristales flotantes son mantenidos por la tensión superficial, crecen dentro del líquido y a medida que crecen y se hacen más pesados tienden a hundirse más adentro, solamente puede ser estudiado su lado superior, y éste es siempre irregular, deforme y casi nunca transparente, las formas habituales verdaderas de los cristales pueden no ser distinguibles o pueden ser mal interpretados.

Cuando el reactivo es añadido correctamente, la preparación debe de aparecer como lo demuestra la figura:



A medida que el reactivo entra en la gota problema, la formación del producto de la reacción produce un dique, o para el flujo directo de la solución reactivo, pero en un punto donde el canal entra en la gota problema, las condiciones de concentración serán favorables para el crecimiento de cristales ca-

racterísticos y bien formados. Esto puede ser en la zona externa e ó en la zona interna i.

METODO II. Cuando una gota del reactivo se hace que fluya hacia la gota problema que ha sido cubierta con un cubre-objetos (laminilla):

Este método se aplica cuando el producto que resulta de la reacción tiene una solubilidad excepcionalmente baja y por lo tanto la precipitación es casi instantánea, entonces se forman cristales más o menos deformes y no típicos y para su estudio se necesita un aumento muy grande. Entonces es indispensable usar un cubre-objeto, a no ser que el objetivo empleado sea uno construido especialmente para el examen de objetos sin cubrir.

Bajo estas condiciones, es preferible hacer correr el reactivo hacia la gota problema, muy despacio, de la siguiente manera: extender una gota de la solución problema sobre la lámina, muy cerca de la gota se coloca un hilo de vidrio o un fragmento de un cubre objeto y todo esto se cubre con una laminilla limpia, de manera que un borde de ésta descansa sobre el hilo de vidrio, evitando la introducción de burbujas de aire. La gota no debe de llenar completamente el espacio entre el cubre y porta-objetos. El reactivo se aplica del lado más grueso de la preparación o sea del lado abierto y debe de ser un poco más concentrado que para la práctica corriente. Esta preparación se deja estar por unos minutos antes de ser examinada.

Si la preparación va a ser fotografiada, este procedimiento es muy valioso, puesto que casi elimina por completo los cristales que sobrenadan y desarrolla cristales muy característicos y grandes. Además, cuando existen condiciones inestables, se puede arreglar apretando el cubre-objetos suavemente.

METODO III. Cuando una gota del reactivo se agrega directamente al centro de la gota problema:

Este método es aplicable a todas las reacciones que no requieren un control cuidadoso de las concentraciones, o en otras palabras, ensayos en los --

cuales el producto de la reacción se separa invariablemente bajo una amplia variación de las condiciones.

Este método generalmente se usa, solamente para ajustar acidez o alcalinidad. También tiene éxito cuando se aplican soluciones de concentración exacta a problemas de concentración conocida. En todos los otros casos, se debe preferir el Método I.

METODO IV. Cuando se agrega un fragmento sólido del reactivo a una gota de la solución problema:

Este método está designado a asegurar la presencia de un exceso del reactivo al principio y durante el progreso de la reacción. Generalmente se emplea sólo en micro reacciones en análisis inorgánico por ejemplo cuando el producto de la reacción es una sal doble en la cual el reactivo debe de estar presente en mayor cantidad, o cuando son posibles dos dobles sales y es la sal con la mayor cantidad de reactivo la deseada. Pero la he querido poner aquí porque en algunas de las reacciones que he practicado, principalmente en los analgésicos, se emplea la sustancia problema en estado sólido y ocurren los mismos problemas que cuando se emplea el reactivo sólido.

El tamaño del fragmento del reactivo debe de ser tal que la superficie superior debe de estar a la misma altura que la gota o un poco sobre ésta. El reactivo se disuelve a una alta concentración y hundándose hacia la parte menos concentrada de la gota, produce una serie de corrientes para traer el material a ensayar en contacto con la solución casi saturada del reactivo.

No es raro que suceda que en la desintegración y solución del fragmento de reactivo o de sustancia problema, resulta una solución saturada de estos en la zona alrededor del fragmento, y como consecuencia tiene lugar la cristalización del mismo reactivo o del mismo problema. Un analista inexperto comete errores y toma estos cristales por un compuesto formado por el reactivo y la sustancia problema presente en la solución.



Esta fuente de error puede ser evitada si se han estudiado antes las características de cristalización de cada sustancia problema.

### III - P A R T E P R A C T I C A

#### ENSAYOS PRELIMINARES:

Cuando se recibe una muestra, ésta se examina cuidadosamente y se anotan los caracteres físicos. Se determina su peso exacto en gramos, o si es líquido se mide su volumen en ml. Si son tabletas o cápsulas, se debe anotar la clase y la cantidad. Si la muestra está en forma de polvo, hay que mezclarlo cuidadosamente para tener una muestra representativa antes de aplicar cualquier reacción. En caso de tabletas o cápsulas, se deben de analizar individualmente, una a una. Los líquidos se deben de agitar bien y filtrar, si es necesario, antes de proceder al análisis. Cualquier alcohol que contenga se debe expulsar.

#### EXAMEN GENERAL:

Después que la muestra ha sido preparada, disolver una pequeña cantidad en ácido diluido y dividir esta solución en dos porciones. La primera se prueba con el reactivo de Mayer y la segunda con Reactivo de Wagner. Todos los alcaloides y opiáceos sintéticos dan precipitados con los dos reactivos, a excepción de la Cafeína que no es precipitada por el Reactivo de Mayer.

Colocar una pequeña cantidad de la muestra en un utensilio de porcelana (spot plate) y agréguese unas gotas del reactivo de Marquis (10 ml de Acido Sulfúrico concentrado al cual se le han agregado 8 a 10 gotas de Formaldehído) Si da una coloración púrpura intenso, indica la presencia de un alcaloide del opio.

ENSAYOS MICROQUIMICOS GENERALES:

Colocar aproximadamente 2 mg. de la muestra en una lámina microscópica y disolverlo en una gota de HCl 0.1N. Agregar una gota de reactivo y examinarlo al microscopio usando un aumento de unos 100 diámetros. Comparar con un control preparado de la misma manera. Se debe de variar la dilución para mejores resultados, lo mismo que se debe de cambiar la concentración del ácido o sustituirlo. Por ejemplo: el HCl concentrado es de mucho valor al analizar la Cocaína con Cloruro de Platino, mientras que el ácido acético al 20 % aumenta la sensibilidad cuando se prueba la heroína con ese mismo reactivo.

Cuando el alcaloide se encuentra en forma de compuesto, hay que separarlo en forma pura extrayendo de su solución amoniacal con un disolvente inmiscible y evaporar el solvente. Para cada mg. del residuo añadir con HCl 0.1 N, gota a gota, evitando el exceso de ácido y diluir con agua si es necesario.

1. REACCIONES PARA EL RECONOCIMIENTO DE ALCALOIDESA P O M O R F I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Oro: Produce un precipitado amorfo, café rojizo, en soluciones de cualquier concentración. Después forma cristales pequeños, agujas finas en masas densas. Esta es una reacción muy sensible.
- b) Acido Crómico: Forma rosetas de cortos vástagos en todas las concentraciones.
- c) Yoduro de Potasio: Cristales pequeños con ángulos agudos, claramente recortados, como los diamantes, se forman en soluciones al 1:50.

ENSAYOS DE COLORACION:

- a) Acido Nítrico: Con ácido nítrico concentrado produce un color rojo violeta que pronto cambia a café rojizo.

- b) Bicarbonato de Potasio: Al preparar una solución diluida de apomorfina en agua y volverla ligeramente alcalina con bicarbonato de potasio, al exponerla al aire aparece un color verde en los diez minutos siguientes.
- c) Reacción Pellagri: Disolver una pequeña porción de apomorfina en HCl ó  $\text{SO}_4\text{H}_2$  diluidos. Agregar bicarbonato de sodio en exceso. Después agregar, una a una, dos ó tres gotas de una solución alcohólica de Yodo y agitar por varios minutos. La solución adquiere un color azul verdoso o verde esmeralda. Si entonces se trata con un poco de éter, éste se volverá de color violeta, mientras que la solución acuosa permanecerá verde.

## A T R O P I N A

### FORMACION DE CRISTALES:

Reactivo de Wagner: Este es un ensayo muy sensible y característico, pequeños cristales rojos en forma de bastoncitos o cilindros oscuros en gran número y láminas triangulares que aparecen solo en grupos se forman rápidamente, aun en soluciones muy diluidas.

### REACCIONES DE COLORACION:

Cloruro Mercúrico: Colocar aproximadamente 0.1 grano de atropina (alcaloide) en un vidrio de reloj o tubo de ensayo y agregar despacio, 20 gotas de solución al 2% de Cloruro Mercúrico en alcohol al 50%. Se obtiene una coloración roja inmediatamente. Homatropina es el único otro alcaloide conocido que da esta reacción.

### REACCION DE OLOR:

Colocar una pequeña cantidad de Atropina, aproximadamente 0.05 gr. de Atropina o de una de sus sales en un tubo de ensayo seco y calentar hasta que aparezcan humos blancos. El vapor que se desprende tendrá olor agradable. Agregar, entonces, 1 ml de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  concentrado y calentar hasta oscurecimiento. Diluir inmediatamente con 2 ml. de agua. Mientras dura la espuma que le suce

de, se desarrolla un olor agradable, parecido al de la miel.

## B R U C I N A

### FORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Platino: Brucina cristaliza mejor con este reactivo en concentraciones de 1:1000. Se forma una masa densa de bastoncitos, algunas veces en rosetas, inmediatamente. Si pasa mucho tiempo se descompone.
- b) Cloruro Mercúrico: Precipitado denso, amorfo, luego forma rosetas densas de placas. Los cristales son pequeños.
- c) Yoduro de Potasio: Se forman grandes masas de placas rectangulares y -- transparentes, en gran número, principalmente en soluciones concentradas. En soluciones de 1:500 los cristales se forman muy despacio.

### REACCIONES DE COLORACION:

- a) Acido Nítrico - Cloruro Estannoso: Colocar una pequeña cantidad de brucina o una de sus sales en un plato o cápsula de porcelana. Agregar varias gotas de  $\text{NO}_3\text{H}$  concentrado. Se obtendrá un color rojo sangre. Luego agregar 5 ml de agua y colocar el plato de porcelana con su contenido en un baño de vapor y calentar por varios minutos. Agregar gota a gota una solución fresca de Cloruro estannoso conteniendo un exceso de estaño. Se produce color violeta. La morfina da el mismo color con el ácido nítrico, pero no da color con el cloruro estannoso.
- b) Nitrato Mercurioso: Al calentar una solución de una sal de Brucina en baño maría con una solución de nitrato mercurioso (tan libre de ácido como se pueda) gradualmente se desarrollará una coloración rojo carmín estable. La estricnina no da esta coloración.

C A F E I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro Mercúrico: Agujas largas, radiadas con todas las soluciones. Se vuelven gruesas rápidamente. Forman una masa densa en las soluciones más concentradas y polariza brillantemente.
- b) Reactivo de Kraut: El precipitado amorfo cristaliza rápidamente en rosetas oscuras, café rojizo, de placas y bastoncitos.

REACCION DE COLORACION:

Reacción del hidróxido de Amonio: Vertir unos pocos ml de agua saturada de cloro o bromo una pequeña cantidad de cafeína en una cápsula de porcelana y evaporar a sequedad en un baño de agua. Cubrir la cápsula que contiene el residuo, con un vidrio de reloj humedecido con una gota de amoníaco fuerte.- Aparece un fino color púrpura inmediatamente y se hace más profundo al dejarlo en reposo.

REACCION QUIMICA: Reactivo de Mayer: Este reactivo no da precipitado con la cafeína. Este es el único alcaloide que falla de dar reacción con este reactivo.

C O C A I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Platino: Cristales en forma de plumas, amarillo pálidas que aparecen casi instantáneamente. Este es un ensayo muy sensible para la cocaína; los cristales se forman aun en diluciones aproximadamente de 1:4000. Si se deja estar mucho tiempo, se vuelven gruesas.

- b) Cloruro de Oro: Esta es una reacción altamente sensible para la cocaína. Los cristales son característicos y unos pocos y pequeños se forman en soluciones muy diluidas, aún al 1:20000. Cuando se forman despacio son varillas largas con numerosos brazos cortos partiendo casi en ángulo recto del eje principal. Sus formas varían según la concentración.

REACCIONES DE COLORACION:

Tiocianato de Cobalto: Colocar una pequeña cantidad de Clorhidrato de Cocaína en una cápsula de porcelana o en la depresión de un spot plate y agregar tres gotas de solución acuosa al 2 % de Tiocianato de Cobalto. Produce un precipitado intensamente azul, floculento, el cual no se disuelve al agregar tres gotas de una solución reciente de cloruro estannoso. La Novocaína da un precipitado azul, el cual se disuelve en cloruro estannoso. La Heroína y la quinina interfieren con esta reacción y su ausencia se debe de comprobar en ensayos preliminares.

C O D E I N A

FORMACION DE CRISTALES:

- a) Reactivo de Wagner: Este reactivo forma un precipitado denso café rojizo con soluciones de todas las concentraciones. De este precipitado se forman placas ramificadas grandes, amarillas, (nunca rojas), lentamente en concentraciones de 1:200 o más concentradas.
- b) Reactivo de Marné: De un precipitado amorfo, se forma rápidamente masas plateadas, circulares, aún en soluciones diluidas, cristalizando en rosetas oscuras de bastoncitos o de forma irregular.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reactivo Marquis: El reactivo de Marquis, el cual es un reactivo general para alcaloides del opio, produce un color rojo violeta, el cual cambia a azul violeta cuando se aplica a la codeína o sus sales.
- b) Acido Nítrico: El ácido nítrico concentrado produce un color anaranjado sobre el material sólido, cambiando a amarillo cuando se disuelve.
- c) Reactivo de Mecke: Un color verde se produce inmediatamente, el cual cambia lentamente a azul verdoso.

D I O N I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Reactivo Wagner: Este precipitado grueso cristaliza rápidamente formando grandes rosetas de bastoncitos, que se ramifican más tarde. Hay que esperar algún tiempo.
- b) Cloruro Mercurico: En soluciones muy diluidas no aparece precipitado. En soluciones de 1:200 o más concentradas aparecen grandes placas transparentes corrientemente con bordes dentados, aisladas o en grupos. Agitar para empezar la cristalización.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reactivo de Marquis: Este reactivo da un color púrpura característico de los alcaloides del opio y sus derivados.
- b) Acido Nítrico: Produce un color amarillo con ácido nítrico concentrado.
- c) Reactivo de Mecke: Se produce color verde oscuro con este reactivo.

D E M E R O LFORMACION DE CRISTALES:

- a) Acido Pícrico: Una solución acuosa de Demerol da con este reactivo un -- precipitado amorfo, el cual cristaliza en grandes rosetas, los brazos de los cuales son muy finos. Filamentos ondulados. Se obtienen mejores re-- resultados con diluciones al 1:1000.

REACCIONES DE COLORACION:

Reactivo de Marquis: Este reactivo, cuando se aplica a la substancia se ca, produce al dejarlo estar, un color amarillo cambiando a verde claro y -- después a verde oscuro.

E F E D R I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Reactivo de Kraut: Agujas largas, radiadas y entrelazadas, de color café. Radios que se interponen unos contra otros.

E S P A R T E I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Oro: Un gran número de cristales, con forma de cuchillas peque ñas se forman en soluciones al 1:1000. En soluciones más concentradas -- los cristales varían grandemente en forma y tamaño y constantemente for-- man masas.
- b) Bromuro de Oro en HCl: Al agregar una gota del reactivo a una pequeña can tidad de esparteína en polvo se forman placas en forma de plumas, café --



claras inmediatamente.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reacción con Sulfuro de Hidrógeno: Cuando se pasa una corriente de  $\text{SH}_2$  - a través de azufre suspendido en una solución de esparteína básica en éter, se forma un precipitado rojo voluminoso. La conina da un color anaranjado y la atropina un precipitado amarillo bajo estas mismas condiciones.
- b) Reacción del Peryoduro: Una solución etérea de Yodo agregada a una solución de esparteína en éter, produce la precipitación de peryoduro negro. Este puede ser disuelto en alcohol hirviendo que al enfriarse se separará bajo la forma de agujas verdes.

Reacción del Sulfhidrato de Amonio: Se produce una coloración anaranjado-rojizo cuando se trata la esparteína con una gota de sulfhidrato de amonio.

E S T R I C N I N A

FORMACION DE CRISTALES:

- a) Acido Pítrico: Los cristales son grandes rosetas verdes, graciosamente curvadas, se forman de un precipitado amorfo en soluciones diluidas. Algunas veces pequeñas agujas que se mueven en el campo microscópico. Los cristales se forman al agitar las soluciones al 1 x 10000.
- b) Cloruro de Platino: Inmediatamente forma cristales en racimos o aislados en pequeñas placas de forma de cuña.
- c) Cloruro de Oro: Rosetas densas, café claro que se cristalizan rápidamente de un precipitado amorfo.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reacción con Zinc y Acido Clorhídrico: Mezclar 1 ml. de una solución muy

diluida de una sal de estri<sup>c</sup>nicina con 2 ml. de ácido clorhídrico y 1 gr. de zinc granulado. Después de dos o tres minutos, calentar rápidamente - hasta que hierva, enfriar y vertir cuidadosamente sobre 2 ml. de ácido - sulfúrico concentrado en un tubo de ensayo, para formar dos capas separa<sup>d</sup>as. Un anillo rojo o rosado denota la existencia de estri<sup>c</sup>nicina. Gradua<sup>l</sup>mente toda la mezcla se colorea de rojo rosa. Este color permanece con - la ebullición, pero se destruye al agregarle bisulfato de sodio en exce- so.

### F I S O S T I G M I N A

#### FORMACION DE CRISTALES:

- a) Yoduro de Plomo: Este reactivo forma placas aserradas, radiadas con fisos<sup>t</sup>igmina.
- b) Cloruro de Oro en HCl: Con cloruro de oro forma placas pequeñas, amarillas que crecen formando pequeños manojos.
- c) Bromuro de Oro: Da un precipitado oscuro amorfo, del cual se forman cris- tales de las soluciones 1:50. Da cristales pequeños, agujas café o placas en racimos, o agregados dendríticos color café.

#### REACCIONES DE COLORACION:

Si se evapora a seque ad una pequeña cantidad de una sal de fisostigmi- na con varias gotas de amoníaco, sobre un baño de vapor, quedará un residuo azul o azul verdoso.

Este se disolverá en alcohol, produciendo un color azul. Un exceso de - ácido mineral o de ácido acético agregada a la solución, cambiará el color a rojo. La solución será fuertemente fluorescente.

M O R F I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Reactivo de Wagner: Forma un precipitado denso, café rojizo, el cual --  
cristaliza lentamente en placas sobrepuestas de color rojo brillante que  
se extienden en ramas.

Un exceso de HCl concentrado ayuda muchas veces a la formación de cristales.

- b) Reactivo de Marmé: Se forma un precipitado plateado, gelatinoso, cristalizando en masas densas de agujas finas o formando agujas medianas incoloras, aisladas o en discos.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Acido Nítrico: Concentrado produce color rojo anaranjado que palidece a amarillo.
- b) Reactivo de Marquis: Da el color púrpura característico de los alcaloides del opio.
- c) Acido Iódico: Agitar una solución de morfina en ácido sulfúrico diluido, con unas pocas gotas de solución de ácido iódico y 2 ml. de cloroformo. La morfina liberará el yodo y la capa de cloroformo se volverá de color violeta.

P A P A V E R I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Zin en HCl: Placas rectangulares, transparentes se forman rápidamente.
- b) Cloruro Mercúrico: Este reactivo forma cristales característicos. Parecen ser cúbicos con bordes redondeados o frecuentemente forma rosetas de placas en capas.

- c) Hidróxido de Potasio: Pequeñas barritas o rosetas de barritas frecuentemente arregladas en forma de abanico, se forman de un precipitado amorfo. En exceso de HCl, forma láminas delgadas rectangulares.

REACCIONES DE COLOMACION:

- a) Reactivo de Marquis: Este reactivo produce un color rosado pálido inmediatamente, el cual cambia lentamente a azul claro y luego a azul oscuro.
- b) reactivo de Mecke: Da color verde oliva, cambiando a azul.
- c) Reactivo de Mandelín: El color cambia de púrpura a verde y finalmente a azul oscuro.

P I L O C A R P I N A

FORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Platino: No es una reacción muy sensible, pero se obtienen casi al instante, si la concentración se aproxima a 1:50, placas irregulares o láminas amarillas triangulares de estructura delicada.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Disolver una pequeña cantidad de pilocarpina en una o dos gotas de HCl - aproximadamente N/10. Agregar dos gotas de solución fresca de Nitroprusiato de sodio y dos gotas de NaOH. Dejar en reposo por cinco minutos, - acidificar con HCl diluido. La mezcla se volverá color rojo. Dividir esta mezcla en dos partes y una de ellas agregar una gota de solución de - tiosulfato de sodio al 10%. En corto tiempo se forma un color verde brillante. A la otra parte, agregar una gota de Peróxido de H al 3%. Se produce inmediatamente un color rojo carmín.
- b) Al vertir dos cc. de cloroformo sobre bicromato de potasio granulado y - agregar pilocarpina en solución o en forma seca y luego un ml. de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> al 3% y agitar, el cloroformo se volverá de color azul violeta.

P R O C A I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro de Platino: Cristales café, esferas de agujas o de barras se forman rápidamente.
- b) Cloruro de Oro y HCl: Placas irregulares, amarillas, oscuras, se forman rápidamente del precipitado amorfo amarillo. Muchos cristales irradian de un punto común.
- c) Yoduro de Plomo: Cuando una gota de este reactivo es añadido a una pequeña cantidad de la muestra seca, se forman rosetas de agujas o barras café o café oscuras. Cuando son muchas toman la forma de haz.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reacción de Sanchez para aminas cíclicas primarias: Una solución acuosa saturada de furfural débilmente acidificada con ácido acético produce un color rojo inmediatamente.
- b) Reacción del Tiocianato de Cobalto: Colocar una pequeña cantidad de procaína en una cápsula de porcelana o en la depresión de un spot plate y agregar tres gotas de solución acuosa al 2% de Tiocianato de Cobalto. Produce un precipitado intensamente azul, el cual se disuelve en cloruro estannoso.
- c) Acido Nítrico: No se obtiene color con este reactivo. (Esto sirve para diferenciarlo de la tetracaína.

Q U I N I N AFORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro Mercurico - Cloruro Sódico: Rosetas claras, incoloras de pequeñas placas, aparecen al minuto con este reactivo.
- b) Cromato de Potasio: Rosetas de agujas se forman rápidamente con este reactivo, al agitar.
- c) Fosfato Disódico: Un gran número de cristales grandes plateados en paquetes, se forman rápidamente en soluciones de 1:200. Otras formas se presentan en soluciones más concentradas, que son similares en apariencia a las partículas formadas cuando se agrega Reactivo de Mayer a la Morfina o Codeína.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reacción de Thallioquin: Disolver la quinina en unas pocas gotas de ácido acético muy diluido y agregar cinco a diez gotas de agua de Bromo saturada. La solución incolora presentará una fluorescencia azul pálido. Después, agregar un exceso de amoníaco y la solución adquirirá un color verde esmeralda. Si hay una gran cantidad de quinina o quinidina presente en la solución se formará un precipitado verde, consistente en thallioquin. (antipirina, cafeína y otros compuestos parecidos a la urea, interfieren en esta reacción). Esta reacción también es positiva para la quinidina, hidroquinina, hidroquinidina, diquinina y cupreína.
- b) Luz Ultravioleta: La quinina produce fluorescencia bajo luz ultravioleta cuando se disuelve en uno de los oxiácidos, como sulfúrico o acético diluidos, pero no con los ácidos de los halógenos, con HCl, etc.
- c) Reacción del Herapatita: Mezclar 2 ml. de ácido acético, dos ml. de alcohol etílico y 1 gota de ácido sulfúrico diluido. Agregar 1 ml. de esta mezcla a 0.01 gr. de quinina y hervir. Finalmente agregar dos gotas de

iodo N/10. Dejar estar por algún tiempo, se formarán hojas verdes con --  
brillo metálico.

### T E O B R O M I N A

#### FORMACION DE CRISTALES:

Reactivo de Kraut: (Preparado recientemente); En HCl 1 + 3. Forma fácil-  
mente en soluciones al 1:200, agregados de agujas café, radiadas.

## 2 - REACCIONES PARA LA IDENTIFICACION DE ANALGESICOS Y BARBITURICOS

### A C E T A N I L I D A

#### FORMACION DE CRISTALES:

- a) Acido Fosfotungstico: Disolver 1 mg. de la muestra en una gota de HCl -  
diluido y una gota del reactivo. Se forman rosetas de prismas.
- b) Bromuro de Oro en HCl: Una gota del reactivo se aplica directamente al -  
polvo suspendido. Placas que varían de anaranjadas a negras, se forman -  
en presencia de acetanilida,.

#### REACCIONES QUIMICAS:

- a) Reacción del Indofenol: Hiérvase acetanilida con 4 ml. aproximadamente -  
de HCl fumante y evaporar hasta unas pocas gotas, aproximadamente 10 go-  
tas. Enfriar y añadir 4 ml. de una solución saturada de fenol. Unas pocas  
gotas de una solución de hipoclorito de calcio producirá un color rojo -  
violeta. Con el tiempo se hace más profundo el color. Entonces añádase -  
cuidadosamente solución de  $NH_4OH$ , para formar una capa superior, la cual  
tomará un color azul índigo permanente. Este color azul índigo es carac-  
terístico de acetanilida solamente cuando es precedido por el color rojo  
violeta, puesto que una mezcla de fenol acuoso e hipoclorito en solución

da un color azul con el amoníaco. La Fenacetina también da la reacción del Indofenol.

- b) Reacción del F<sub>e</sub>nil isocianuro: Hiérvase acetanilida con 5 - 6 ml. de solución alcohólica de KOH. Enfriar, agregar 2 ó 3 gotas de cloroformo y calentar de nuevo. El olor ofensivo que se desarrolla es F<sub>e</sub>nil isocianuro. (Fenilcarbilamida).

### ACETOFENETIDINA ( FENACETINA )

#### FORMACION DE CRISTALES:

- a) reactivo wagner: Una gota de reactivo es agregado a una gota de HCl diluido saturado con fenacetina. Se forman placas grandes irregulares.
- b) Acido Nítrico: Agregar a aproximadamente 1 mg. de material pulverizado. Una gota de  $\text{NO}_3\text{H}$  y déjese estar por unos pocos segundos. Al agregar una gota de  $\text{H}_2\text{O}$ , se forman cristales ramificados, curvos, amarillo brillante.

#### REACCIONES QUIMICAS:

- a) Reacción de Oxidación: Hiérvase acetofenetidina por varios minutos con 3 ml. de HCl concentrado. Disolver con 10 ml. de agua y filtrar cuando se enfríe. Unas pocas gotas de solución de ácido crómico o agua de Cloro fuerte agregada al filtrado producirá gradualmente un color rojo rubí.
- b) Reacción del Indofenol: Seguir las instrucciones bajo acetanilida.

### ACIDO ACETILSALICILICO ( ASPIRINA )

#### FORMACION DE CRISTALES:

- a) Nitrato de Plata: Un mgr. de muestra pulverizada se disuelve en una gota de Trietanolamina al 2%. Una gota del reactivo produce cristales finos, -colochos, en forma de cabello, primeramente cerca del borde de la gota.

#### REACCIONES DE COLORACION:

- a) Cloruro Férrico: Calentar aspirina con agua por varios minutos, enfriar



y agregar una gota o dos gotas de una solución de cloruro férrico. Se produce un color rojo violeta.

- b) Hidróxido de Sodio: Hervir aproximadamente 0.5 gr. de aspirina con 10 ml. de NaOH solución 1 N, por pocos minutos; enfriar y agregar 10 ml de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  diluido; se produce un precipitado blanco de ácido salicílico y el olor de ácido acético se hace perceptible. Filtrar y agregar al filtrado 3 ml. de alcohol y 3 ml. de ácido sulfúrico; calentar (con calor suave), el olor de acetato de etilo se hace notar.
- c) reactivo de Marquis: Este reactivo imparte al ácido acetilsalicílico, un color rojo fresa después de dejarlo en reposo por 10 a 15 minutos.

### AMINOPIRINA (PIRAMIDON)

#### FORMACION DE CRISTALES:

- a) Cloruro Mercúrico: Este reactivo produce cristales largos, delgados, radiantes, muchas veces curvos.
- b) Bromuro de Oro en HCl: Amidopirina forma rosetas de placas de color anaranjado con este reactivo.

#### REACCIONES DE COLOMACION:

- a) Cloruro Férrico: A 5 ml. de solución de aminopirina (1 en 25), agregar 3 gotas de HCl diluido y 1 ml. de cloruro férrico; se produce un color violeta azulado en la mezcla. Por subsecuente adición de unas pocas gotas de  $\text{SO}_4\text{H}_2$  diluido, el color cambia a rojo violeta.
- b) Ferrocianuro de Potasio: A una solución de aminopirina (1 en 25) agregar solución de Ferrocianuro de Potasio recientemente preparada, conteniendo un poco de cloruro férrico. Se produce inmediatamente un color azul oscuro o un precipitado (diferencia con la antipirina).
- c) Nitrato de Plata: a una solución de aminopirina agregar una ó dos gotas de nitrato de plata, un color púrpura se produce inmediatamente, el cual

cambia a rosa rápidamente.

### A N T I P I R I N A

#### FORMACION DE CRISTALES:

- a) Ferrocianuro de Potasio: A una solución acuosa de Antipirina se le agrega una gota de reactivo seguido de una gota de HCl al 1%, se forman cristales aciculares y prismáticos.

#### REACCIONES DE COLORACION:

- a) Acido Nítrico: Agregar unas pocas gotas de  $\text{NO}_3\text{H}$  concentrado a un poco de Antipirina. Se disolverá con un color amarillo, el cual cambiará a rojo después de dejarlo estar por 10 a 20 minutos. Se puede aplicar a mezclas.
- b) Reacción de Nitroso-Antipirina: Agregar unas pocas gotas de solución Nitrito de Sodio o Potasio a una solución acuosa de antipirina y luego diluir con  $\text{SO}_4\text{H}_2$ . Se produce color verde.
- c) Cloruro Férrico: Agregar una ó dos gotas de Cloruro Férrico a una solución acuosa de Antipirina. Se produce un color rojo oscuro.

### S A L O L

#### REACCIONES QUIMICAS:

- a) Reacción del Hidróxido de Sodio: Calentar aproximadamente 0.3 gr. de Salol con 3 ml. de NaOH sol. 1N por unos pocos minutos y luego acidificar la solución con HCl. El Acido Salicílico se separa y el olor del fenol es reconocible.

#### REACCION DE COLORACION:

- b) Reacción del Cloruro Férrico: A una solución alcohólica de Salol (1 en 20) agregar unas pocas gotas de solución 1 N de Cloruro Férrico, se desa

rolla color violeta.

PUNTO DE FUSION:

El Salol funde entre 41 - 43°C.

A M I T A L

FORMACION DE CRISTALES:

- a) ácido acético: Se prepara una solución 1:50 en amoníaco al 3%. Una gota de ácido acético produce agujas largas ramificadas y algunas placas hexagonales en grupos.

REACCIONES DE COLORACION:

Reacción Dille-Koppanyi para Acido Barbitúrico: Extraer la muestra en solución acuosa acidulada con 5% de  $SO_4H_2$  con cloroformo. A dos partes del extracto de cloroformo agregar 0.1 parte de solución de acetato de Cobalto al 1% en metanol absoluto y 0.6 partes de solución de isopropil amina-metanol (5 más 95 partes respectivamente). Un color violeta rojizo indica ácido barbitúrico. Este ensayo se puede usar cuantitativamente.

PUNTO DE FUSION:

Amital funde entre 156 y 158°C.

B A R B I T A L: (VERONAL)

FORMACION DE CRISTALES:

- a) Nitrato de Plata Amoniacal: El reactivo se agrega directamente a 1 mg. - aproximadamente del polvo y la mezcla se agita para ayudar a la solución y cristalización. Se forman cristales dobles muy pequeños, lo mismo que manojos más grandes.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reacción Dille-Koppanyi para Acido Barbitúrico: Igual que para el Amital.

PUNTO DE FUSION:

Funde entre 188 - 192 °C.

F E N O B A R B I T A LFORMACION DE CRISTALES:

- a) Acetato de Niquel Amoniacal: Agregar una gota del reactivo a un mgr. aproximadamente de la muestra seca. Agitar para ayudar a disolver y a la cristalización.

Se forman cristales aislados rectangulares.

- b) Reactivo Wagenaar: Colocar una gota del reactivo en contacto con las orillas de una pequeña cantidad de muestra seca. Se forman un gran número de pequeños prismas rectangulares.

REACCIONES DE COLORACION:

- a) Reacción de Dille - Koppányi para ácidos Barbitúricos; Igual que para Aital.

PUNTO DE FUSION:

Fenobarbital se funde entre 174 - 178°C.

S E C O N A L S O D I C OFORMACION DE CRISTALES:

- a) Reactivo Wagenaar: Colocar una gota del reactivo en contacto con el borde de una pequeña cantidad de muestra seca. Grandes rosetas de finas agujas se forman después de pocos minutos.

REACCION DE COLORACION:

- a) Reacción de Dille- Koppányi para los Barbitúricos.

PUNTO DE FUSION:

El ácido libre funde a 100°C.

3 - RADICALES ACIDOS

ACETATOS: A una pequeña cantidad de la muestra en solución acuosa, agregar unas pocas gotas de solución muy diluida de cloruro férrico. Si contiene acetatos, la solución adquiere un color rojo intenso.

BROMUROS: A una pequeña porción de la muestra, disuelta en agua, agregar varias gotas de agua de cloro, y uno ó dos ml. de cloroformo, agítese. Déjese asentar. Si hay bromuros, la capa clorofórmica adquiere un color que va de amarillo a café rojizo. Se debe evitar un exceso de agua de Bromo.

CLORUROS: A una pequeña porción de la muestra disuelta en agua destilada o a la porción usada para los sulfatos, si no hubiera precipitado con el Nitrato de Bario, agregar varias gotas de  $\text{NO}_3\text{H}$  y agitar. Si permanece un precipitado, hay cloruros presentes. Si el precipitado es amarillo, ensáyese para fosfatos y bromuros.

FOSFATOS: Hágase el ensayo solamente cuando, ambos, Bario y Plata demuestran un precipitado inicial).

A una pequeña porción de la muestra disuelta en agua destilada agregar Hidróxido de Amonio en exceso, luego Cloruro de Amonio y sulfato de magnesio. Un precipitado blanco cristalino que se asienta indica la presencia de fosfato.

SALICILATOS: A una pequeña cantidad de la muestra en solución acuosa, agregar unas pocas gotas de solución muy diluida de cloruro férrico. Un color violeta intenso indica la presencia de ácido salicílico, o de salicilatos. - El ácido clorhídrico, lo mismo que el amoníaco destruyen el color.

SULFATOS: A una pequeña cantidad de la muestra disuelta en agua destilada, agregar algunas gotas de solución de nitrato de Bario. Un precipitado blanco, el cual es insoluble en HCl, indica la presencia de sulfatos.

4 - D I L U E N T E SAZÚCARES REDUCTORAS:

Poner aproximadamente 5 ml. de solución de Fehling, consistiendo en partes iguales de solución Fehling de Sulfato cúprico y solución alcalina de tartrato, en un tubo de ensayo y agregar a esto, una pequeña cantidad de la muestra, aproximadamente 0.02 grs., disueltos en el mismo volumen de agua que el de la solución de Fehling que se usará. Calentar hasta el punto de ebullición y mantener la temperatura durante un minuto. Si se encuentra presente algún azúcar reductora, la solución tomará un color amarillo o un precipitado amarillo o rojo, según sea la proporción del azúcar reductora con relación al sulfato cúprico presente en la mezcla.

AZÚCARES NO REDUCTORAS:

Si no se obtiene una reacción positiva con el reactivo Fehling, colóquese una pequeña cantidad de la muestra en un tubo de ensayo, añádase unos pocos ml. de agua y varias gotas de HCl diluido. Calentar en un baño de vapor a temperatura de 70°C. por 10 minutos. Quitar del baño, enfriar, neutralizar y probar como azúcar reductora.

MANITOL Y SORBITOL:a) Manitol y Sorbitol en Presencia de Alcaloides:

Reactivo: Disolver un gramo de sulfato de cobre en 100 ml. de agua, luego agregar 2.2 ml. de amoníaco concentrado (28-29%)

Disolver aproximadamente 20 mg. de la muestra en 1 ml. de agua; agregar 1 ml. de cloroformo y 1 ml. de reactivo. La mezcla se agita y se deja estar por unos pocos minutos, hasta que se separe; luego agregar 2 ml. más de reactivo por los lados del tubo. Un precipitado floculento indica la presencia de manitol o sorbitol. La delicadeza del ensayo se aumenta al dejar estar la mezcla de 5 a 10 minutos. Pequeñas cantidades de manitol o sorbitol solamente

forman soluciones turbias y precipitan solamente muy despacio cuando llegan a precipitar. En muestras débiles en alcaloides, se puede usar 1 ml. de agua y 1 ml. de reactivo, sin cloroformo para que de resultados negativos. Si se pone turbio, agregar el cloroformo y proceder como anteriormente.

b) Ensayo para alcoholes Polihídricos: Disolver aproximadamente 0.1 gr. de la muestra en 2 ml. de agua. Agregar una gota de indicador rojo de metilo y neutralizar con una o dos gotas de solución de Hidróxido de Sodio N/10. A esta solución agregar 2 ml. de solución saturada de ácido bórico, similarmente neutralizadas al rojo de metilo. En presencia de Manitol, sorbitol o ciertos otros alcoholes polihídricos, la solución tendrá el color ácido del rojo de metilo debido a que aumenta la ionización del ácido bórico.

Si el ensayo es positivo, el alcohol individual puede ser identificado por aislamiento y determinación del punto de fusión, ya sea solo o mezclado con otra sustancia conocida.

#### TALCO:

Si la muestra bajo examen no es completamente soluble en agua o ácido diluido, ensáyese el residuo por talco de la siguiente manera:

Colocar una pequeña cantidad de la muestra en un tubo de ensayo, agregar 2 ml. de ácido sulfúrico concentrado y hervir por un minuto. Si hay talco presente, éste no será afectado. Frecuentemente, se pueden ver pequeñas cantidades de mica después de hervido con ácido. El talco da una sensación de jabón cuando se palpa entre los dedos.

#### ALMIDON

El almidón aparece como un residuo insoluble cuando la muestra se disuelve en agua o ácido diluido, y puede ser identificado microscópicamente. Una suspensión del residuo en solución muy diluida de yodo ayuda a la identificación.

5 - R E A C T I V O S

ACIDO ACETICO: Diluir 6 ml. de ácido acético a 100 ml. con agua.

TIOCIANATO DE AMONIO: Disolver 10 gr. de Tiocianato de Amonio en 100ml. de agua.

ACETATO DE NIQUEL AMONICAL: Mezclar un volumen de Acetato de Niquel, solución al 5% con un volumen de Amoníaco al 10%.

NITRATO DE PLATA AMONICAL: Disolver 2 gr. de Nitrato de Plata en 100 ml. de Amoníaco al 5%. Preparar solución fresca cada vez.

HIDROXIDO DE BARIO: Disolver 5 grs. de Hidróxido de Bario en 100 ml. de agua.

BORAX: Disolver 5 grs. de bórax en 100 ml. de agua.

AGUA DE BROMO: Solución saturada de Bromo en agua destilada.

ACIDO CROMICO: Disolver 1 gr. de trióxido de cromo en 20 ml. de agua.

CLORURO-SULFATO DE CROMO: Disolver 3 grs. de Cloruro de Cromo y 7 grs. de Sulfato de Cromo en 85 ml. de agua, 7 ml. de ácido clorhídrico concentrado y 8 ml. de ácido sulfúrico 1:1.

TIOCIANATO DE COBALTO: Disolver 2 grs. de tiocianato de cobalto en 100 ml. de agua.

REACTIVO DUQUENOIS: Disolver 5 gotas de acetaldehído y 0.4 gr. de vainillina en 20 ml. de alcohol de 95% (Este reactivo se puede guardar por algún tiempo en un frasco con tapón de vidrio y en un lugar oscuro y fresco. Se debe descartar cuando toma un color amarillo profundo).

REACTIVO DE FROEHDE: Disolver 50 miligramos de ácido molíbdico o Molibdato de Sodio en 10 ml. de ácido sulfúrico concentrado y caliente. La solución debe de ser incolora.

REACTIVO DE YODO DE FULTON C-2: Combinar 3 ml. de una solución conteniendo 1 gr. de Yoduro de Potasio y 1 gr. de Yodo en 100 ml. con 4.4 ml. de una solución saturada de Yodo en ácido acético 2:1, 0.5 ml. de agua y 3.8 ml. de



ácido sulfúrico 1:3.

BROMURO DE ORO EN HCl: Disolver 1 gr. de Cloruro de Oro,  $\text{HAuCl}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , - y 1.5 ml. de ácido bromhídrico, HBr al 40% en 18 ml. de ácido clorhídrico. (Una solución acuosa saturada de NaBr puede sustituir al HBr).

BROMURO DE ORO EN  $\text{SO}_4\text{H}_2$ : Disolver 1 gr. de Cloruro de Oro en 1.5 ml. de ácido hidrobrómico al 40% y 18.5 ml. de ácido sulfúrico (2:3)

CLORURO DE ORO: Disolver 1 gr. de Cloruro de Oro en 20 ml. de agua.

CLORURO DE ORO EN HCl: Disolver 1 gr. de Cloruro de Oro en 20 ml. de - ácido clorhídrico concentrado.

ACIDO IODICO: Disolver 10 grs. de ácido Iódico en 100 ml. de agua.

REACTIVO DE KRAUT: Disolver 8 grs. de Nitrato de Bismuto en 20 ml. de ácido nítrico de densidad 1.18 Disolver 27.2 grs. de Yoduro de Potasio en -- 50 ml. de agua. Mezclar las dos soluciones y diluir hasta 100 ml.

YODURO DE PLOMO: A una solución acuosa 1:3 de Acetato de Potasio, agregar una gota de indicador rojo de metilo y ácido acético hasta que el color cambie para anaranjado; entonces mientras se calienta suavemente, saturar -- con Yoduro de Plomo, enfriar y filtrar.

PLOMO TRIETANOLAMINA: Agregar 1 ml. Trietanolamina (Técnica 90%) a una solución de 1 gr. de acetato de plomo,  $3\text{H}_2\text{O}$  en 20 ml. de agua. Una ligera - turbidez no interfiere con la reacción.

REACTIVO MANDELIN: Disolver 1 gr. de Vanadato de Amonio en 100 ml. de - ácido sulfúrico concentrado.

REACTIVO MARME: Disolver 3 grs. de Yoduro de Cadmio en 18 ml. de agua - conteniendo 6 grs. de Yoduro de Potasio.

REACTIVO DE MARQUIS: Agregar 8-10 gotas de Formaldehido solución al 40% 10 ml. de ácido sulfúrico concentrado puro (Prepararlo frecuentemente).

REACTIVO MAYER: A 1 gr. de Cloruro Mercuríco en 100 ml. de agua, agre- gar exactamente la cantidad necesaria de Yoduro de Potasio para redisolver -

el precipitado escarlata primeramente producido.

REACTIVO MECKE: Disolver 0.25 grs. de ácido selenioso en 25 ml. de ácido sulfúrico concentrado.

CLORURO MERCURICO: Disolver 5 grs. de Cloruro Mercurico en 100 ml. de agua.

CLORURO MERCURICO - CLORURO DE SODIO: Disolver 5 grs. de Cloruro Mercurico y 0.75 gr. de Cloruro de Sodio en 100 ml. de agua.

CLORURO DE PALADIO: Disolver 1 gr. de Cloruro de Paladio en 4 ml. de ácido clorhídrico concentrado y 16 ml. de agua.

ACIDO FOSFOMOLIBDICO: Disolver un gramo de fosfomolibdato de Sodio en 10 grs. de una mezcla de una parte de ácido nítrico fuerte, para 10 partes de agua.

ACIDO FOSFOTUNGSTICO: Disolver 5 grs. de ácido fosfotúngstico en 100 ml. de agua.

ACIDO PICRICO: Preparar una solución saturada de ácido pícrico en agua.

CLORURO DE PLATINO: Disolver 1 gr. de cloruro de Platino en 20 ml. de agua.

BROMURO DE PLATINO EN HBR - HCL: Disolver 1 gr. de Cloruro de Platino en 5 ml. de ácido Bromhídrico al 40% y 15 ml. de ácido clorhídrico concentrado.

BROMURO DE PLATINO EN HBR - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Disolver 1 gr. de Cloruro de Platino en 10 ml. de HBR 40% y 20 ml. de ácido sulfúrico 1:1.

BROMURO DE PLATINO EN H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: Disolver 1 gr. de Cloruro de Platino en 1.7 ml. de HBR al 40% y 18.3 ml. de ácido sulfúrico 2:3.

CROMATO DE POTASIO: Disolver 5 grs. de Cromato de Potasio en 100 ml. de agua.

FERROCIANURO DE POTASIO: Disolver 5 grs. de ferrocianuro de potasio en 100 ml. de agua.

HIDROXIDO DE POTASIO: Disolver 5 grs. de Hidróxido de Potasio en 100 ml. de agua.

NITRATO DE PLATA: Disolver 1 gr. de Nitrato de Plata en 20 ml. de agua.

BENZOATO DE SODIO: Disolver 5 grs. de Benzoato de Sodio en 100 ml. de agua.

CARBONATO DE SODIO: Disolver 5 gr. de carbonato de sodio en 100 ml. de -  
agua.

NITROPRUSIATO DE SODIO: Disolver 5 grs. de Nitroprusiato de Sodio en 100 ml. de agua. (Este reactivo no dura, gradualmente se va volviendo azul).

REACTIVO DE CLORURO ESTANNOZO: Disolver 5 gr. de Cloruro Estannoso en -  
10 ml. de ácido clorhídrico concentrado y diluir con agua hasta 100 ml.

REACTIVO WAGENAAR: Agregar etilendiamina a una solución de sulfato cú--  
prico al 5% hasta que la solución se vuelva de color violeta oscuro.

REACTIVO WAGNER: Disolver 1.27 grs. de Yodo y 2.75 grs. de Yoduro de Po-  
tasio en 5 ml. de agua y diluir hasta 100 ml. con agua.

REACTIVO CLORO-YODURO DE ZINC: Disolver 1.5 grs. de Yodo y 5 grs. de Yo-  
duro de Potasio en 15 ml. de agua y agregar 25 grs. de Cloruro de Zinc.

CLORURO DE ZINC EN HCl: Disolver 5 grs. de Cloruro de Zinc en 40 ml. de  
ácido clorhídrico concentrado y 60 ml. de agua.

YODURO DE POTASIO: Disolver 5 gramos de Yoduro de Potasio en 100 ml. de  
agua.

6 - POCENAJE DE COMPOSICION DE LAS SALES DE  
ALCALOIDES

| <u>SAL ALCALOIDAL</u>                         | <u>% ALCALOIDE</u> |
|---|--------------------|
| Hidroclorhidrato de Apomorfina $1/2 H_2O$     | 85.5 %             |
| Sulfato de Atropina $H_2O$                    | 83.29%             |
| Citrato de Cafeína                            | 50.27%             |
| Clorhidrato de Cinconina $2H_2O$              | 80.24%             |
| Sulfato de Cinconina $2H_2O$                  | 81.45%             |
| Clorhidrato de Cocaína                        | 89.27%             |
| Fosfato de Codeína $1-1/2 H_2O$               | 70.54%             |
| Sulfato de Codeína $5H_2O$                    | 76.09%             |
| Clorhidrato de Demerol                        | 87.15%             |
| Dionina (Clorhidrato de Etilmorfina $2H_2O$ ) | 81.47%             |
| Clorhidrato de Morfina $3H_2O$                | 75.92%             |
| Sulfato de Morfina $5H_2O$                    | 74.20%             |
| Tartrato de Morfina $3H_2O$                   | 73.65%             |
| Sulfato de Quinidina $2H_2O$                  | 82.82%             |
| Diclorhidrato de Quinina                      | 81.65%             |
| Clorhidrato de Quinina $2H_2O$                | 81.73%             |
| Sulfato de Quinina $2H_2O$                    | 82.86%             |
| Sulfato de Estricnina $5H_2O$                 | 78.04%             |

7 - S I N O N I M O S

ACETANILIDA, Antifebrina, Fenilacetamida.

ACETOFENETIDINA, Fenacetina.

ACIDO ACETILSALICILICO, Aspirina, Empirina, Salentina.

ACIDO DIETILBARBITURICO, Barbital, Veronal, Dietilmalonil urea.

ACIDO 5 - ETIL - 5 ISOAMIL BARBITURICO, Amital, Amobarbital.

AMIDOPIRINA, Aminopirina, Piramidón.

p-AMINOENZOIL - DIETILAMINO ETANOL, HCl, Procaína, Novacaína, Etocaína.

AMINOPIRINA, Amidopirina, Piramidón.

AMOBARBITAL, Amital, acido 5-Etil-5 Isoamilbarbitúrico.

AMITAL, Acido 5-Etil-5-Isoamilbarbitúrico, Amobarbital.

ANALGESINA, Antipirina, Fenazona, Parodina, Pirazolina, Sedatina.

ANTIFEBRINA, Acetanilida, Fenilacetamida.

ANTIPIRINA, Fenazona, Parodina, Pirazolina, Sedatina, Analgesina.

ASPIRINA, Acido acetilsalicílico, Saletina, Empirina.

BARBITAL, Veronal, Dietilmalonilurea, Acido Dietilbarbitúrico.

CAFEINA, Teina, Guaranina, Metilteobromina, 1,3,7-Trimetilxantina.

COCAINA, Metilbenzoilecgonina.

CODEINA, Metilmorfina.

DEMEROL, Meperidina Clorhidrato, Isonipecaína, Dolantina.

DIETILMALONILUREA, Barbital, Veronal, Acido Dietilbarbitúrico.

DIONINA, Clorhidrato de Etilmorfina.

DOLANTIN, Demerol, Meperidina HCl. Isonipecaína, Etil 1-Metil-4-Fenilpiperi-  
dina -4 - Carboxilato, HCl.

ESERINA, Fisostigmina.

ESPARTINA - Lupinidina.

ETILMORFINA, Clorhídrido, Dionina.

FENACETINA, Acetofenetidina.

FENAZONA, Antipirina, Parodina, Pirazolina, Sedatina, Analgesina.

FENOBARBITAL, Feniletilmalonilurea, Luminal, Acido 5-etil-5-fenilbarbitúrico.

FENILSALICILATO, Salol.

FENILACETAMIDA, Acetanilid, Antifebrina.

FENILETILMALONILUREA, Fenobarbital, Luminal.

FISOSTIGMINA, Eserina.

LUMINAL, Fenobarbital, Feniletilmalonilurea.

LUPINIDINA, Esparteína.

MEPERIDINA, Clorhídrido, Demerol, Isonipecaína, Dolantina.

METILBENZOILECGONINA, Cocaína.

METILTEOBROMINA, Cafeína, Teína, Guaranina.

METILMORFINA, Codeína.

NOVOCAINA, Procaína, Etocaína.

PROCAINA, p-Aminobenzoil-dietilaminoetanol Clorhidrato, Novocaína, Etocaína.

PARODINA, Antipirina, Fenazona, Pirazolina, Sedatina, Analgesina.

PIRAMIDON, Aminopirina, Amidopirina.

PIRAZOLINA, Antipirina, Fenazona, Sedatina, Analgesina.

SALICILATO DE FENILO, Salol.

SALOL, Salicilato de Fenilo.

SECOBARBITAL SODICO, Seconal Sódico, 5-Alil-5-(1-Metilbutil) barbitúrico sódico.

SECONAL SODICO, Secobarbital sódico, 5-Alil-5-(1-Metilbutil) barbitúrico sódico.

SEDATINA, Analgesina, Antipirina, Fenazona, Pirazolina, Parodina.

TEINA, Cafeína, Guaranina, Metilteobromina, 1,3,7-Trimetilxantina.

VERONAL, Barbital, Dietilmalonilurea, Acido Dietilbarbitúrico.



| DROGA                     | AGUA | ALCOHOL              | COLORFORMO | ETER | BENCENO | ACETONA | ETER DE PET. |
|---------------------------|------|----------------------|------------|------|---------|---------|--------------|
| Brucina Clorhi-<br>drato  | S    | S                    |            |      |         |         |              |
| Brucina Sulfato           | S    | S                    | PS         |      |         |         |              |
| Cafeína Alcaloi-<br>de    | S    | S                    | S          | PS   | S       | S       | PS           |
| Cafeína Citrato           | S    | S(Con descomposición |            |      |         |         |              |
| Cocaína Alca-<br>loide    | PS   | S                    | MS         | S    |         | S       |              |
| Cocaína HCl               | MS   | S                    | S          | I    |         |         |              |
| Codeína Alca-<br>loide    | PS   | S                    | MS         | S    | S       |         |              |
| Codeína Fos-<br>fato      | S    | PS                   | LS         | LS   |         |         |              |
| Codeína Sul-<br>fato      | S    | PS                   | I          | I    |         |         |              |
| Demerol (Base)            | PS   | MS                   | MS         | MS   | MS      | MS      |              |
| Demerol Clorhi-<br>drato  | S    | PS                   |            |      | I       | S       |              |
| Dionina (Base)            | PS   | S                    | S          | S    | LS      |         |              |
| Dionina Clorhi-<br>drato  | S    | S                    | PS         | PS   |         |         |              |
| Esparteína Al-<br>caloide | PS   | S                    | S          | S    |         |         |              |
| Esparteína<br>Sulfato     | MS   | S                    | I          | I    |         |         |              |
| Estricnina<br>Alcaloide   | LS   | S                    | S          | LS   | S       |         | LS           |
| Estricnina<br>Nitrate     | S    | S                    | S          | I    |         |         |              |
| Estricnina<br>Sulfato     | S    | S                    | PS         | I    |         |         |              |



| DROGA                       | AGUA | ALCOHOL | CLOROFORMO | ETER | BENCENO | ACETONA | ETER DE PET. |
|-----------------------------|------|---------|------------|------|---------|---------|--------------|
| Morfina Al-<br>caloide      | LS   | PS      | LS         | LS   | I       | S       |              |
| Morfina Clor-<br>hidrato    | S    | S       | I          | I    |         |         |              |
| Morfina Sulfa-<br>to        | S    | PS      | I          | I    |         |         |              |
| Papaverina Alca-<br>loide   | LS   | S       | PS         | S    |         | S       | PS           |
| Papaverina Clor-<br>hidrato | S    | S       | S          | I    |         |         |              |
| Fenobarbital                | LS   | S       | S          | S    | LS      |         |              |
| Fenobarbital<br>Sódico      | MS   | S       | I          | I    |         |         |              |
| Fisostigmina<br>Alcaloide   | PS   | S       | S          |      | S       |         |              |
| Fisostigmina<br>Clorhidrato | S    |         |            |      |         |         |              |
| Fisostigmina<br>Salicilato  | S    | S       | S          | PS   |         |         |              |
| Fisostigmina<br>Sulfato     | S    | MS      |            | LS   |         |         |              |
| Pilocarpina                 | S    | S       | S          | PS   | PS      |         | LS           |
| Procaína (Base)             | PS   | S       | S          | S    | S       |         |              |
| Procaína Clor-<br>hidrato   | MS   | S       | PS         |      |         |         |              |
| Quinina Alca-<br>loide      | LS   | MS      | MS         | S    | S       |         | I            |
| Quinina Bisul-<br>fato      | S    | S       | PS         | LS   |         |         |              |
| Quinina Diclor-<br>hidrato  | MS   | S       | PS         | LS   |         |         |              |

---

| DRUGA                   | AGUA | ALCOHOL | CLOROFORMO | ETER | BENCENO | ACETONA | ETER<br>DE PET. |
|-------------------------|------|---------|------------|------|---------|---------|-----------------|
| Quinina Clorhi<br>drato | S    | MS      | MS         | PS   |         |         |                 |
| Quinina Sulfato         | PS   | S       | PS         | PS   |         |         |                 |
| Salol                   | LS   | S       | S          | S    | MS      | S       |                 |
| Seconal<br>Sódico       | MS   | S       |            |      |         |         |                 |

---

#### IV - C O N C L U S I O N E S

I - Según mis prácticas he encontrado que los reactivos de - precipitación para la identificación de drogas son mucho más efectivos que las reacciones de coloración. Sin embargo éstas son indispensables para el trabajo del químico analista, pues según experiencias personales, unas y otras se complementan.

II - Las reacciones para la formación de cristales en el microscopio son mas características, según mis prácticas, ya que la cristalización de una droga en determinadas condiciones individualizan la morfología de sus cristales y constituye un método clásico para su identificación.

En el presente trabajo la primera reacción citada en cada -- sustancia es la que he considerado la más eficaz y característica para la identificación de dicha droga.

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

I - THE VEGETABLE ALKALOIDS.

Allen's Commercial Organic Analysis. Volume VII.

II - ELEMENTS DE CHIMIE VEGETALE.

Por N. Wattiez y F. Sternon.

III - BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA,

de Goodman y Gilman. Tomo I.

IV - HANDBOOK OF CHEMICAL MICROSCOPY,

By Emile Monnin Chamot, B.S. Ph.D y Clyde Walter Wason  
A.B. Ph. D. Volume II -- Chemical Methods of Inorganic  
Analysis.

V - OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE ASSOCIATION OF

OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST. Eighth Edition, 1955.

VI - FARMACIA PRACTICA DE REMINGTON.

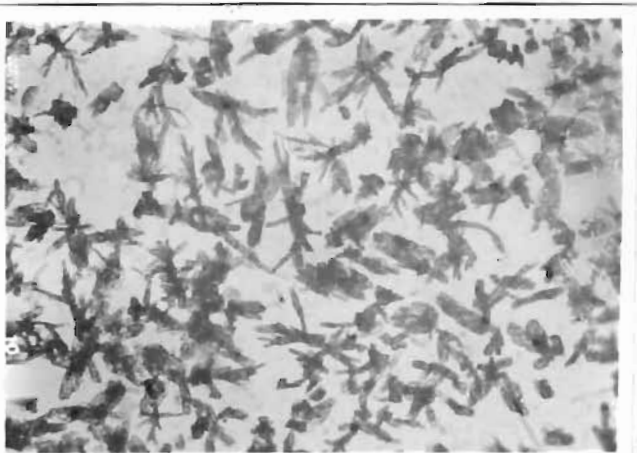


Figura No. 1  
Atropina con Reactivo de Wagner



Figura No. 2  
Brucina con Cloruro Mercúrico

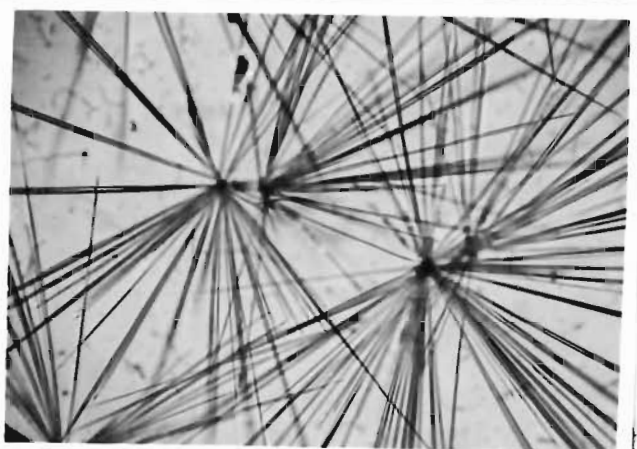


Figura No. 3  
Cafeína con Cloruro Mercúrico

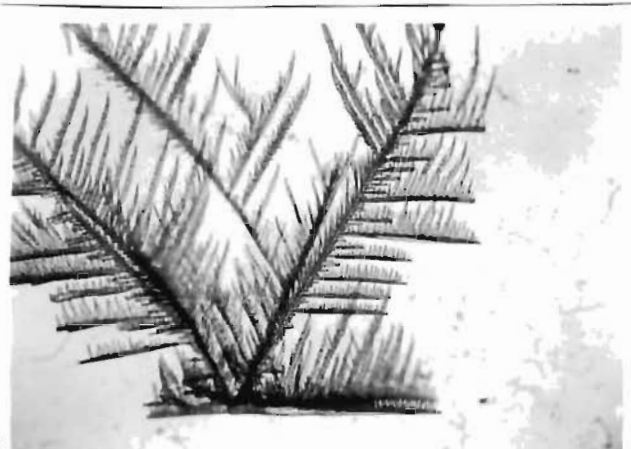


Figura No. 4  
Cocaína con Cloruro de Platino

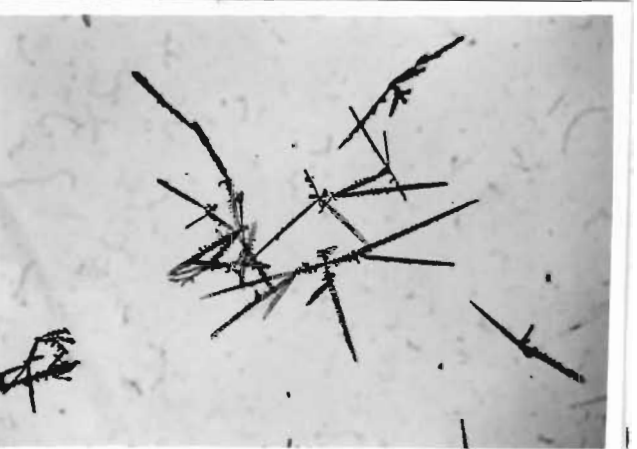


Figura No. 5  
Cocaína con Cloruro de Oro

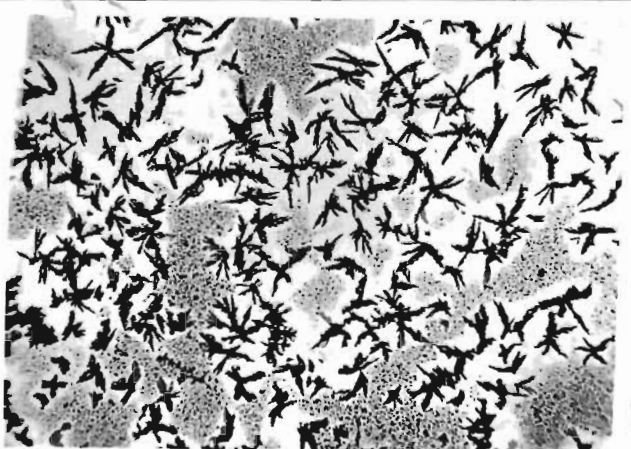


Figura No. 6  
Codeína con Reactivo de Wagner

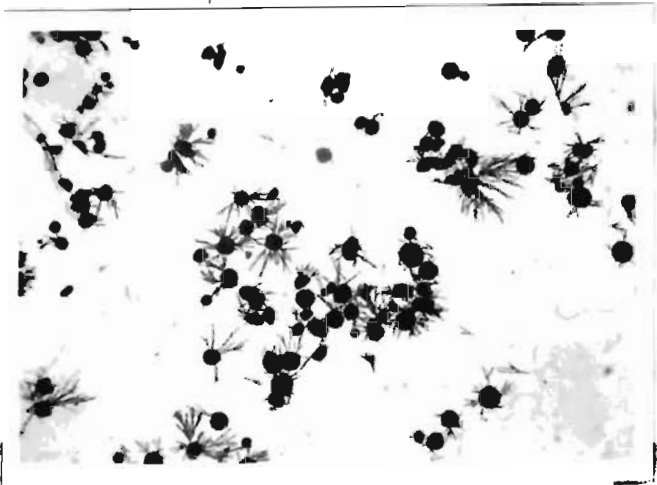


Figura No. 7  
Codeína con Reactivo de Marmé



Figura No. 8  
Dionina con Cloruro Mercúrico



Figura No. 9  
Esparteína con Bromuro de Oro en HCl



Figura No. 10  
Estrictina con Acido Pírico



Figura No. 11  
Estrictina con Cloruro de Platino

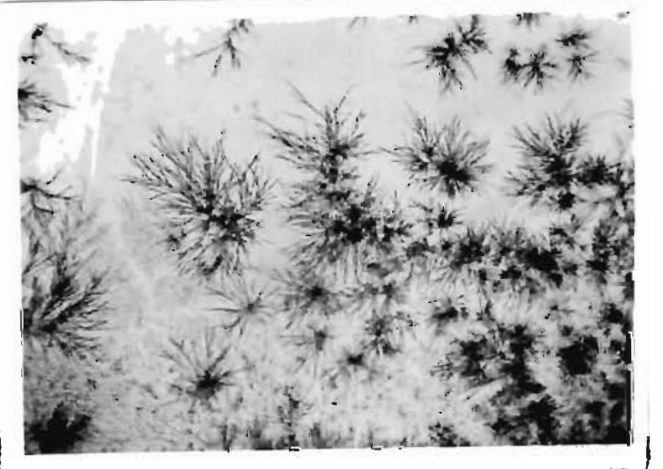


Figura No. 12  
Estrictina con Cloruro de Oro

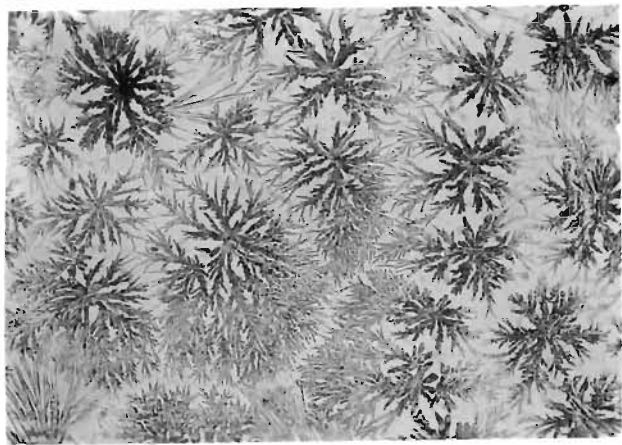


Figura No. 13  
Fisostigmina con Yoduro de Plomo

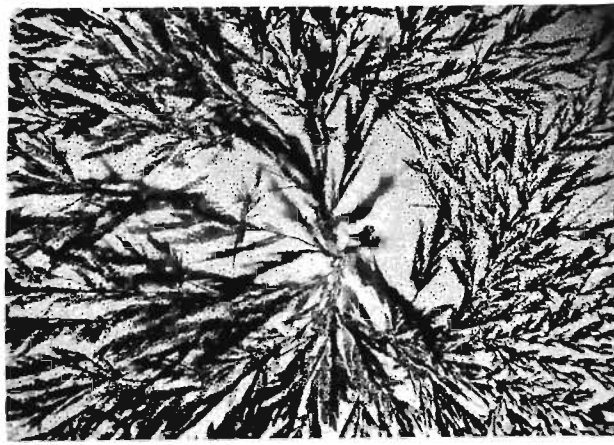


Figura No. 14  
Morfina con Reactivo de Wagner

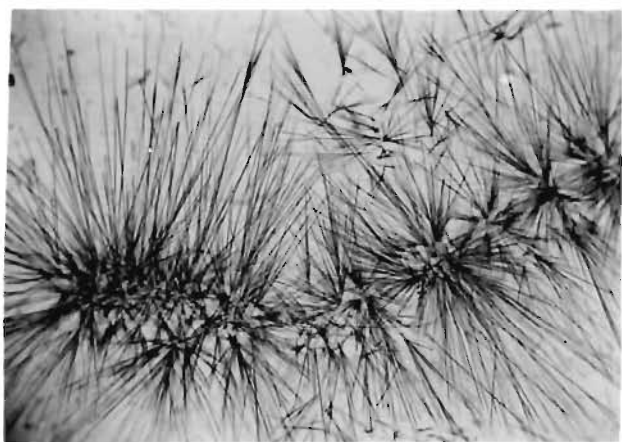


Figura No. 15  
Morfina con Reactivo de Marmé

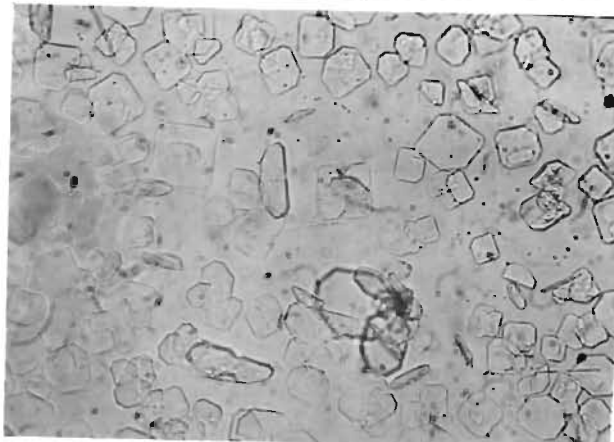


Figura No. 16  
Papaverina con Cloruro de Zinc en HCl

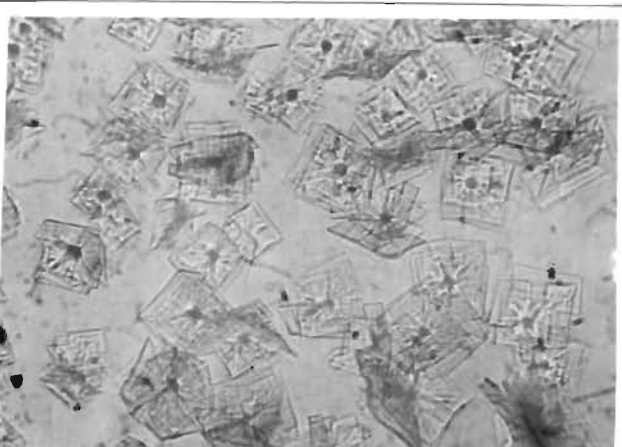


Figura No. 17  
Papaverina con Cloruro Mercúrico



Figura No. 18  
Papaverina con Hidróxido de Potasio

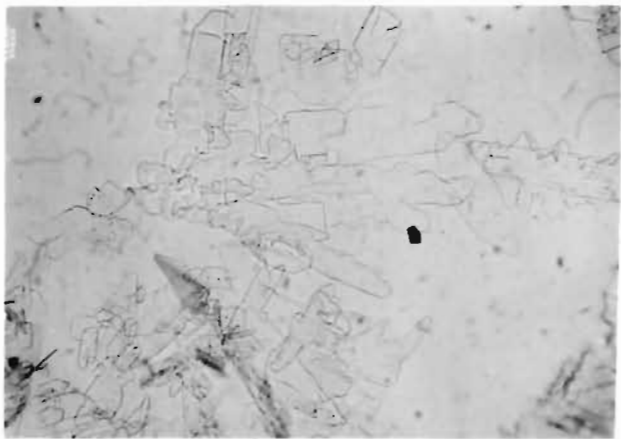


Figura No. 19  
Pilocarpina con Cloruro de Platino

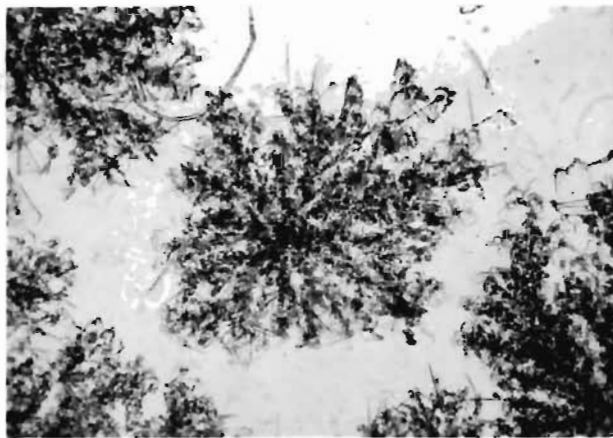


Figura No. 20  
Quinina con  $\text{Cl}_2\text{Hg}$  -  $\text{ClNa}$

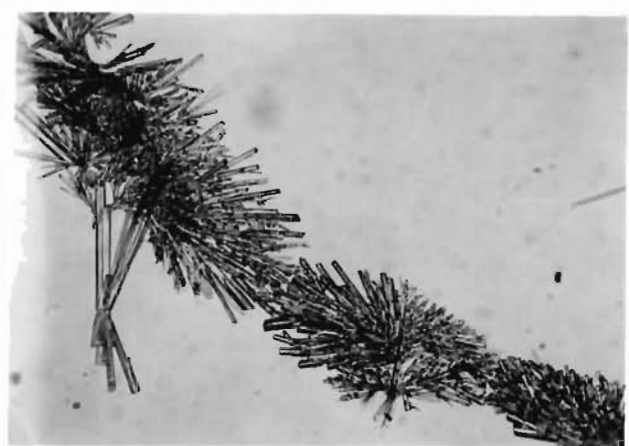


Figura No. 21  
Acetanilida con Acido Nitrosulfúrico



Figura No. 22  
Fenacetina con Acido Nítrico



Figura No. 23  
Aspirina con Nitrato de Plata

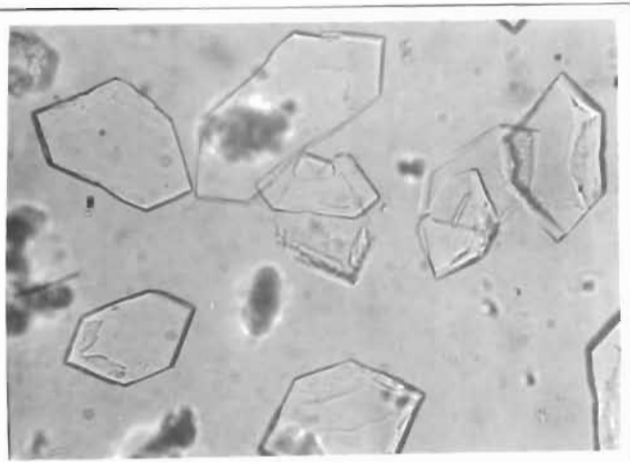


Figura No. 24  
Amital con Acido Acético