

1 hoja del Dr. Grafe, d. d. l.

FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS

INCORPORADA A LA U. N. A.

ESTUDIO
de los
DETERGENTES CON NITROGENO PENTAVALENTE

T E S I S

que para el examen profesional de
Químico Industrial, presenta el
alumno

Fernando Robert A.

MEXICO

1952



QUIMICA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Con todo cariño,

a mis padres

J. S. A.

SUMARIO

- CAPITULO I.** - Generalidades y clasificación de los detergentes.
- CAPITULO II.** - Selección del detergente estudiado.
- CAPITULO III.** - Control de materias primas y producto final.
- CAPITULO IV.** - Investigaciones acerca del comportamiento de los compuestos catiónicos obtenidos debido a la presencia de dos radicales grasos y de dos compuestos portadores del nitrógeno.
- CAPITULO V.** - Conclusiones.

*** **

SUMARIO

- CAPITULO I. - Generalidades y clasificación de los detergentes.**
- CAPITULO II. - Selección del detergente estudiado.**
- CAPITULO III. - Control de materias primas y producto final.**
- CAPITULO IV. - Investigaciones acerca del comportamiento de los compuestos catiónicos obtenidos debido a la presencia de dos radicales grasos y de dos compuestos portadores del nitrógeno.**
- CAPITULO V. - Conclusiones.**

*** **

CAPITULO I.

GENERALIDADES Y CLASIFICACION DE LOS DETERGENTES .

El término detergente es aplicado en general a los compuestos sintéticos que poseen una actividad superficial o sea aquellos cuerpos que disminuyen la tensión superficial del solvente en el cual se encuentran, aun a muy bajas concentraciones.

En sus principios, su principal campo de aplicación se encontraba dentro de la industria textil únicamente, por lo cual se les dió el nombre general de "Productos auxiliares de la Industria Textil"; pero actualmente esta denominación no es adecuada debido a que poco a poco se le han ido encontrando múltiples aplicaciones en otras industrias, aunque la industria textil sigue siendo la que hace más uso de ellos. Entre las industrias que consumen actualmente estos productos se encuentran las siguientes: La industria textil, la industria de curtiduría, la industria de cosméticos, la industria farmacéutica, la industria del papel y para la limpieza en general. Actualmente algunos autores les han dado el nombre general de "Agentes de Actividad Superficial". Entendiéndose por detergentes modernos, todos aquellos cuerpos que no siendo aceites sulfonados poseen una actividad superficial; aunque muchos de ellos no tengan como principal aplicación sus propiedades deterativas, debido a que éstas es de bajas proporciones y por lo tanto no son convenientes para este fin; pero sin embargo tienen otras aplicaciones importantes, muchas de ellas basadas en su actividad superficial. En-

tendiéndose por actividad superficial la propiedad de un cuerpo de poder disminuir la tensión superficial del solvente en el cual se encuentra disuelto.

El estudio efectuado en este trabajo tiene como base las múltiples aplicaciones que se les da en la industria textil a los detergentes que contienen un nitrógeno pentavalente en su estructura, y la importancia que tienen dichas aplicaciones en la producción de los mismos.

Los aceites sulfonados son conocidos desde hace más de un siglo, siendo el primero de ellos el aceite de ricino sulfonado que se conoce bajo el nombre de Aceite Rojo Turco o Sulfoleína debido a que su principal aplicación consistía en usarlo como agente humectante y agente de penetración para la tintura con raíz de granza molida cuya materia colorante es la Alizarina. En 1914 empezaron a producirse en Alemania, los primeros detergentes, como son los alcoholes grasos sulfonados y los sulfatos de los monoglicérido de ácidos grasos y en 1919 se empezaron a estudiar los primeros detergentes que contenían un nitrógeno pentavalente en su estructura, siendo hasta 1932 cuando aparecieron en el mercado en gran variedad de ellos. Y así, poco a poco se han ido encontrando nuevos productos y junto con ellos se les fueron encontrando nuevas aplicaciones. Y hoy día se conocen más de ... 3000 productos de esta clase.

Todos estos compuestos tienen como base principal su poder de disminuir la tensión superficial del solvente en que se encuentran aun a muy bajas concentraciones. La tensión superficial es un fenómeno físico-químico que se puede explicar en la siguiente forma: En el interior de un líquido, una molécula está rodeada por moléculas iguales en todos sentidos y está sujeta a las atracciones de dichas moléculas por igual en todos sentidos. En cambio en la superficie las moléculas son atraídas hacia dentro del líquido, debido a que el número de moléculas por unidad de

volúmen existentes en el gas es menor que las que existen en el líquido. Como consecuencia de esta fuerza hacia adentro, la superficie de un líquido tiende a contraerse a su mínima área posible; por eso es que las gotas de un líquido o las burbujas de un gas en un líquido llegan a ser esferas. Para aumentar el área de superficie es necesario hacer un trabajo para traer las moléculas del interior del líquido hasta la superficie, contra la fuerza de atracción que jala hacia adentro, y al trabajo necesario para aumentar el área de una superficie en 1 cm^2 se le llama tensión superficial. También se puede definir, como la fuerza expresada en Dinás que actúa en ángulo recto a cualquier línea de una longitud de 1 cm .

La existencia de una superficie implica una separación entre 2 medios, por ejemplo: líquido y gas, y la tensión superficial depende de la naturaleza de ambos medios, es decir que la tensión superficial de un líquido varía según el gas que rodea a dicho líquido, debido a que en los diferentes gases existe una variación en el número de moléculas por unidad de volúmen.

La existencia de una separación de 2 líquidos inmiscibles entre sí es debida a la diferencia de sus tensiones superficiales y el trabajo necesario para aumentar la superficie de separación entre 2 líquidos inmiscibles o parcialmente miscibles, se llama tensión interfacial en dinás/cm. La tensión interfacial entre 2 líquidos inmiscibles es generalmente menor, que la mayor de las dos tensiones superficiales de estos; debido a la atracción mutua a través de la interfase entre las moléculas de un líquido y las del otro que tienden a reducir la fuerza hacia el centro, causada por la atracción que sobre las moléculas superficiales ejercen las internas de su propio tipo.

Para la determinación práctica de la tensión superficial existen varios métodos que son los siguientes:

Método del tubo capilar; que es un método bastante exacto, pero que tiene el inconveniente de ser poco práctico.

Método de la burbuja de máxima presión.

Método del peso de la gota.

Método por el tensiómetro de P. L. du Noüy, que es un método más o menos exacto, pero que es muy práctico para utilizarlo en determinaciones rápidas y numerosas.

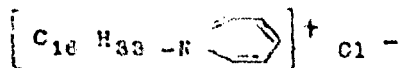
Químicamente hay dos clases de detergentes: los iónicos y los no iónicos. Los no iónicos son compuestos que contienen usualmente oxígeno, nitrógeno o azufre en su configuración no ionizable. Los no iónicos tienen importancia en los sistemas no acuosos, pero gran número de los agentes de actividad superficial de este tipo han sido empleados con frecuencia en sistemas acuosos, en ambas ocasiones usados como emulsificantes y detergentes limitados.

La clase ionógena tiene a su vez dos divisiones. Cuando el anión está compuesto por una parte de gran masa cargada negativamente y el catión es una parte de pequeña masa se les llama aniónicos. Como ejemplo típico de éstos tomamos el sulfonato de Na del alcohol laurílico el cual en solución acuosa se ioniza en la siguiente forma:



como se observa el ión es de gran masa molecular mientras que el catión es de pequeña masa molecular, y en general el ión

portador de una gran masa molecular está constituido esencialmente por un radical graso. Si al contrario el ión portador del radical graso o sea aquel de gran masa molecular está cargado positivamente tendrá el caracter de un catión y por lo tanto se les nombra catiónicos. Como ejemplo tenemos el cloruro de cetil piridina.



Aparte de estas características tiene otra que se basa en tener una parte afín al agua y otra que no lo es. Todo detergente moderno desde este punto de vista está constituido por dos partes que son: La hidrófoba o sea aquella que no tiene afinidad por el agua y la hidrófila que es aquella que tiene afinidad por el agua.

La parte hidrófoba está constituida generalmente por la parte del compuesto en la cual se encuentra el radical graso y la hidrófila está constituida por la parte que es soluble en agua es no son los radicales $-COONa$, $-SO_3H$ y $-OS_3H$.

Los grupos hidrófobos pueden estar formados por los siguientes cuerpos:

1.- Cadenas lineales de 8 a 18 carbonos, no saturados, derivados de los ácidos grasos naturales, bien sea como cloruros de ácido, como alcoholes, como aminas, o como anidas. Este grupo es el más usado y se puede decir que los ácidos grasos naturales son una de las principales materias para la producción de detergentes.

2.- Grupos alquilos de 4 a 8 átomos de carbono unidos a núcleos aromáticos forman otro grupo hidrofóbico.

3.- El propeno, isobuteno y algunos isómeros del penteno polimerizados a un alto grado de manera que formen olefinas de 8 a

20 carbonos; constituyen otra fuente de grupos hidrofóbicos.

4.- Los hidrocarburos del petróleo que tienen de 8 a 20 átomos de carbono, o más, como el queroseno, parafina, etc.; constituyen un material muy importante para la formación de grupos hidrofóbicos.

5.- Los terpenos y alcoholes terpénicos unidos con un núcleo aromático forman un excelente grupo hidrofóbico.

Los sistemas de unión entre el grupo hidrófilo y el hidrófobo son numerosos, pero los más comunes son los siguientes:

1.- Unión directa.

2.- Unión por medio de un éster.

3.- Unión por medio de una amida.

4.- Unión por medio de un éter. Este tipo de unión se encuentra en algunos aniónicos, pero es más común encontrarlo en los no iónicos.

5.- Unión por medio de dos o más grupos intermedios por ejemplo: éter-éster, éter-amida.

Los variados tipos de unión dan lugar al alto porcentaje de estos productos en el comercio; así pues para que un compuesto tenga actividad superficial, es esencial que contengan en su estructura química un grupo hidrófobo y un grupo hidrófilo.

Para su clasificación, Hetzer tomó como base todas estas propiedades antes mencionadas y así las dividió en tres grupos principales basados en sus iones:

I.- Aniónicos.

II.- Catiónicos.

III.- No iónicos.

y para la subdivisión de estos tres grandes grupos toma como base las partes hidrófobas e hidrófilas de dichos compuestos.

I.- ANIONICOS

A).- Grupo hidrófilo principal: Carboxilo

1.- Con un grupo hidrófobo:

a- (Alcoholo - COO) Na

b- (Arilo - COO) Na

2.- Con 2 grupos hidrófobos y un hidrófilo secundario:

a- (Alcohol - amida - alcohol - COO) Na

b- (Aril - amida - alcohol - COO) Na

c- (Alcohol - éster alcohol - COO) Na

d- (Alcohol - sulfonamida-alcohol-COO) Na

e- (Aril - sulfonamida-alcohol- COO) Na

B).- Grupo hidrófilo principal: Sulfato

1.- Con un grupo hidrófobo:

a- (Triglicérido - OSO₃⁻) H, Na, NH₄b- (Alcohol - OSO₃⁻) H, Na

2.- Con dos grupos hidrófobos y un hidrófilo secundario:

a- (Alcohol - COO - gliceril - OSO₃⁻) H, Nab- (Alcohol - amida - alcohol - OSO₃⁻) Na

C).- Grupo hidrófilo principal: Sulfónico

1.- Con un grupo hidrófobo:

a- (Alcohol - SO₃⁻) H, Nab- (Alcohol - aril - SO₃⁻) Na

2.- Con 2 grupos hidrófobos y un hidrófilo secundario:

a- (Alcohol - COO - alcohol - SO₃⁻) Nab- (Alcohol - amida - alcohol - SO₃⁻) Nac- (Alcohol - COO - aril - SO₃⁻) Na

d- (Alcohol - amida - aril - SO_2 -) Na

II.- CATIONIOS

A).- Derivados de aminas grasas:

1.- Grupo amino unido directamente al grupo hidrófobo:

a- Compuesto de aminas alifáticas y aromáticas.

b- Compuestos de aminas con parte heterocíclica.

2.- Grupo amino unido por un grupo intermedio al hidrófobo:

a- Por medio de un éster

b- Por medio de una amida

c- Por medio de un éter

B).- Sales y bases de amonio cuaternario:

1.- Nitrógeno unido directamente al grupo hidrófilo.

2.- Nitrógeno unido al grupo hidrófilo por medio de otro compuesto:

a- Con un éster

b- Con una amida

c- Con un éter

C).- Derivados de amidas grasas.

D).- Derivados de la piridina y de la quinolina.

E).- Derivados de diferentes compuestos unidos a radicales grasos:

1.- Sales de fosfonium.

2.- Sales de sulfonium.

III.- NO IONICOS.

A).- Productos naturales.

B).- Derivados del óxido de etileno:

- 1.- Con cuerpos grasos y sus derivados.
- 2.- Con compuestos fenólicos de cadena lateral.

C).- Compuestos diversos sin ión activo.

====

CAPITULO II.

SELECCION DEL DETERGENTE ESTUDIADO

Para el estudio de los detergentes con nitrógeno pentavalente se tomaron 4 compuestos con el fin de poder estudiar más ampliamente las propiedades de éstos. Dichos compuestos son:

- Cloruro de lauril piridium
- Cloruro de cetil piridium
- Cloruro de lauril dimetil fenil amonio
- Cloruro de cetil dimetil fenil amonio.

Se escogieron estos productos para poder tener 2 diferentes radicales grasos y 2 diferentes grupos que contienen nitrógeno. Como los radicales grasos provienen de un alcohol y de éstos los que se encuentran en el mercado son el laurílico y el cetílico. Los compuestos de nitrógeno son generalmente aminas terciarias o radicales heterocíclicos entre estos se toma en cuenta la dimetil anilina y la piridina. Además se tiene de investigar la influencia que sobre las diferentes propiedades pueda tener, el aumento de átomos de carbón en el radical graso, o bien por el lado de los radicales que contienen el nitrógeno, las características que imprimen la piridina o el grupo de la dimetil anilina.

En los agentes catiónicos de tensión superficial, juega un papel muy importante el nitrógeno pues es un producto que se encuentra en gran número de productos orgánicos y tiene la propiedad de que si actúa como pentavalente, cuatro de sus pentavalencias quedan unidas con compuestos orgánicos en formacovalente y la quinta va unida con un amión en forma polar por lo mismo dicha molécula se ioniza y la parte que queda u-

nida con el nitrógeno va cargada positivamente o sea que es el estión.

Aparte del nitrógeno tenemos también a otros elementos que son base para la formación de compuestos catiónicos; como son el azufre formando las bases de Sulfonium y el fósforo formando las bases de fosfonium.

Estos compuestos son muy interesantes de estudiar debido a sus múltiples propiedades que se derivan ya sea por ser agentes de tensión superficial, como por su reactividad química con ciertos productos. Sus principales usos se encuentran dentro de la industria textil, aunque tienen aplicación en otras industrias importantes.

APLICACION DE LOS COMPUESTOS CATIONICOS
DENTRO DE LA INDUSTRIA
TEXTIL:

- | | |
|---|---|
| 1- Humectantes | 8-En la estampación |
| 2- Emulsionantes | 9-Suavizantes |
| 3- Detersivos | 10-Impermeabilizantes |
| 4- Para aumentar las solided-
ces de las tinturas | 11-Animalizado de fibras
celulósicas |
| 5- Coadyuvantes en la tinteura | 12-En el ahulado de las
telas y fibras |
| 6- Estabilizantes de baños
de colorantes diazóicos | 13-Aprestos permanentes |
| 7- Desmontantes de coloran-
tes sobre fibra | 14-Para el mateado |

1.- HUMECTANTES: - Algunos compuestos catiónicos tienen pro -
piedades humectantes en medio ácido; por lo tanto se usan en el
mojado de la lana.

2.- EMULSIONANTES. - Algunos compuestos catiónicos sirven para preparar sistemas dispersos; las emulsiones preparadas con estos productos en medio ácido, son muy estables.

3.- DETERSIVOS:- Los agentes de tensión superficial catiónicos no tienen ningún poder deterativo en medio alcalino.

En las condiciones normales de lavado, los compuestos catiónicos absorben las impurezas que se desean eliminar, tomando estas una carga positiva; dirigiéndose a la fibra sobre la cual precipitan en forma de iones coloidales. Este fenómeno tan importante en ciertas aplicaciones produce un efecto contrario al lavado.

Los compuestos catiónicos se emplean como deterativos utilizando en medio ácido o bien mezclados con algunos compuestos aniónicos. En estas mezclas el producto resultante adquiere las propiedades del que se ponga en exceso; además adquiere unas propiedades muy útiles como es la estabilidad con las aguas duras.

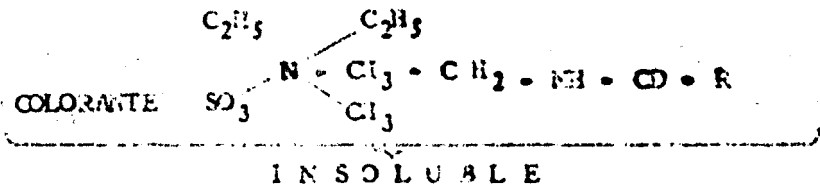
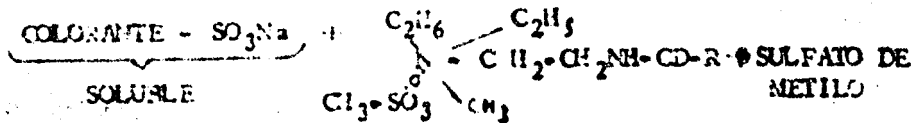
Harris y Katzman encontraron que el cloruro de N (Lauril éster de colamino formal metil) piridium, en medio ácido, tiene sobre la lana una acción más fuerte que el jabón; pero en cambio en el algodón no da ningún resultado. Debido a que la lana se puede trabajar en medio ácido y el algodón en este medio, pierde su resistencia y hasta se llega a destruir.

4.- PARA AUMENTAR LAS SOLIDEZES DE LAS TINTURAS:- Esta propiedad se usa cuando se han efectuado tinturas con colorantes directos los cuales generalmente poseen una baja solidez al agua y a la luz solar, es decir que tienen poca estabilidad delante de estos factores; y se puede llegar a un aumento considerable de la solidez al agua si después de la tintura de la fibra se

le da un baño, conteniendo un compuesto catiónico apropiado.

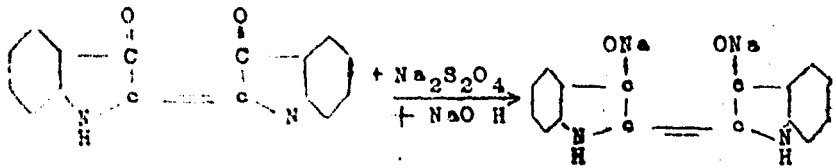
Esta propiedad de los compuestos catiónicos fué estudiada por Chwala que dice que las sales de amonio cuaternario forman con los colorantes directos que contengan en su estructura un radical SO_3H o COOH , sales muy poco solubles o insolubles. La facultad de ionización del colorante fijado en la fibra se reduce, debido a que la molécula de éste se ve agrandada debido a la unión del catión de gran masa molecular.

Esta propiedad la explica Bertsh diciendo que el fenómeno de precipitación se debe a un simple intercambio de iones:



5.- COADYUVANTES EN LA TINTURA:— A los compuestos catiónicos se les ha encontrado aplicación dentro de la tintura de fibras con ciertos tipos de colorantes. Dentro de estos tipos tenemos algunos colorantes a la cuva, que son derivados del índigo o de la antraquinona. Estos colorantes tienen una fuerte afinidad hacia las fibras celulósicas, por lo cual, cuando se tine es un poco difícil controlar dicha afinidad; los compuestos catiónicos en medio alcalino son absorbidos por la fibra sobre la cual se fijan, y éstos a su vez fijan los colorantes a la cuva que se encuentran en forma de Leuco-base, por intercambio de iones, lo

cual se efectúa lentamente. Aquí el compuesto catiónico actúa como un retardante de la acción del colorante sobre la fibra.



INDIGO

Por el contrario con los colores índigosoles (ésteres sulfúricos de leuco-derivados de colorantes a la cuva) que tienen una afinidad insuficiente como para ser empleados en procedimientos de tintura rápida, como es la tintura con foulard; los compuestos catiónicos aplicados en la fibra antes de la tintura, aumentan esta afinidad permitiendo así la aplicación de este método de tintura.

6.- ESTABILIZANTES DE BANOS DIAZOICOS:- Las soluciones de colorantes diazoicos se vuelven más estables por adición de derivados de amonio cuaternario.

7.- DESMONTANTES DE COLORANTES SOBRE FIBRA:- Las tinturas obtenidas con colorantes a la cuva y con colorantes al hielo son muy resistentes al desmontado, es decir a la eliminación del color fijado en la fibra. Esta dificultad se debe a la fuerte afinidad de estos colorantes hacia la fibra; esto hace que el color que se va desprendiendo en el baño de desmontado simple, que consta de un baño de Hidrosulfito de sodio y de sosa cáustica en debidas proporciones y a una temperatura de 50° C. , vuelva a fijarse en la fibra de tal manera que establece un equilibrio entre el colorante fijado en la tela y el colorante disuelto en el baño, y así elimina de la fibra el color nece -

sario para establecer este equilibrio, que se alcanza rápidamente.

Los compuestos catiónicos impiden que el colorante se vuelva a fijar en la fibra, debido a que, conforme el colorante se va desprendiendo de la fibra y toma su forma de leuco-base actúa éste modificando la carga.

8.- EN LA ESTAMPACION:- Estos compuestos se utilizan en la estampación de fibras textiles, para el desarrollo de los colorantes a la cuva en el corroído colorido sobre tejidos tenidos con colorantes sustantivos. También en el corroído blanco se presentan manchas debido a que el color no ha sido totalmente eliminado; esto se logra evitar haciendo uso de sales de amonio cuaternario, obteniéndose magníficos resultados.

9.- SUAVIZANTES:- El suavizado de algunas fibras se obtiene sin acción química nociva, siendo únicamente que el cuerpo graso que se encuentra en emulsión se fija en la fibra perdiendo su carga. Como cuerpo graso generalmente se usa sebo o estearina. Aunque hay algunos productos que por sí solos le comunican a la fibra la suavidad necesaria y aparte de este eliminan en gran parte los efectos de la electricidad estática en la fibra, cosa muy molesta tanto a la hora de trabajar la fibra como en las piezas ya manufacturadas. Entre estos productos se encuentran los derivados de las aminas grasas.

10.- IMPERMEABILIZANTES:- El efecto de impermeabilización en las telas se puede lograr por tres caminos que son los siguientes:

- 1.- Por esterificación
- 2.- Por formación de éteres
- 3.- Por adhesión de sustancias.

El efecto producido, que interesa en este caso que se estudia

agregar ciertas sustancias apropiadas se provoca la floculación de esta dispersión formándose en la fibra una capa de hule.

Los compuestos de amonio cuaternario tienen la propiedad de flocular estas dispersiones de hule en agua; pero esta floculación se lleva a cabo con ciertas ventajas para esta aplicación, pues al efectuarse dicha floculación se efectúa aún dentro de la fibra y por lo tanto da un ahulado más uniforme y más permanente. Este procedimiento se conoce con el nombre de "Proceso de Kolok" y se utiliza tanto en el ahulado de las telas como en la formación de las fibras del tipo del latex.

14.- MATEADO:- La superficie del rayón viscosa se encuentra cargada negativamente, por lo cual sumergida en una solución de un compuesto de amonio cuaternario, que se encuentra cargada positivamente, este es absorbido por la fibra a la cual le confiere una carga positiva. Después de este tratamiento se sumerge la fibra, en una dispersión de un pigmento blanco como el Oxido de titanio junto con una solución de un compuesto aniónico; las partículas de pigmento son atraídas por la fibra, y el tratamiento produce el efecto de mateado. Esta atracción se debe a que el compuesto aniónico envuelve a las partículas de pigmento y les confiere a estas una carga negativa y por lo tanto éstas serán atraídas por la fibra que se encuentra cargada negativamente.

Las demás propiedades y aplicaciones a que nos referimos anteriormente fuera de la industria textil, son las siguientes:

- 1.- Para la separación de ciertos productos por el método de flotación.
- 2.- Para emulsiones en general.
- 3.- Para el análisis de ciertos colorantes.
- 4.- Como germicida, antiséptico y fungicida.

1.- En la separación de ciertos minerales de cuerpos básicos, se utilizan algunos productos catiónicos. Como ejemplo tenemos la separación del sulfuro de cobre de minerales de calcosita, o bien en la separación del sulfuro de zinc de los sulfuros de plomo, etc.

2.- Como emulsionantes tienen gran aplicación en numerosas industrias y algunos de ellos se pueden emplear con este fin en productos alimenticios.

3.- Algunos productos catiónicos sirven para el análisis de identificación de colorantes; pues permiten hacer una precipitación selectiva de una mezcla de colorantes.

Khuz y Rielig descubrieron que agregando 1 % de compuesto catiónico al jugo de zanahoria fresco se produce un precipitado y la totalidad del caroteno existente en el jugo se puede extraer por medio de solventes, cosa bastante difícil de obtener si se trata de extraer únicamente con solventes.

4.- GERMICIDAS, FUNGICIDAS Y ANTISEPTICOS:- Estas son las principales propiedades de los compuestos catiónicos y fueron desarrolladas por Khuz.

Por el año de 1935 Douagk efectuó unas pruebas y trabajos acerca del poder antiséptico de los compuestos de tensión superficial con nitrógeno pentavalente en su estructura, encontrando que la mayoría de ellos se pueden usar como germicidas o antisépticos con grandes ventajas en lo que respecta a la concentración necesaria para estos usos y además que no son irritantes y son poco tóxicos para los maríferos.

C. Leo Buck descubrió que a un pH 7 las soluciones de estos compuestos es cuando tienen mayor poder bactericida. Según algunos autores, se encuentran efectos de antiseptia en las bac

terias, con estos productos, a una concentración de 0.03 %. Según estos datos se puede uno dar más o menos cuenta de su fuerte poder antiséptico.

Algunos investigadores han observado que la acción bactericida se debe al grupo del nitrógeno pentavalente unido a una cadena de tipo graso, de 8 a 18 carbonos.

En su carácter de bactericida se encuentran aplicaciones en gran número de industrias como son:

La industria textil que los usa como fungicidas en las telas almacenadas.

La industria de conservas alimenticias, en el lavado de frutas y legumbres, lavado de las manos de los operarios. Desinfección de aparatos, utensilios y equipo en general.

La agricultura en la desinfección de estables, esterilización del agua.

En los hospitales, cuarteles y grandes lavanderías para que junto con el lavado se desinfecten las telas y la ropa.

En la industria farmacéutica, como antiséptico de cortaduras, como agentes emulsionantes en pomadas y ungüentos bactericidas, etc.

Como vemos, son productos de amplia y variada aplicación en industrias de importancia; a pesar de esto en México aún no tienen importancia debido a que su fabricación no se efectúa todavía en el país y todos los productos que se llegan a consumir son de importación extranjera. Otro de los factores por los cuales no se usan es que no son compuestos que intervengan como parte básica de una operación, sino simplemente son para mejorar el producto y darle ciertas características o bien facilitar el control de una operación. Así se ve que no son productos básicos para las industrias, sino más bien productos que tienden a mejorar la técnica y el producto.

terias, con estos productos, a una concentración de 0.03 %. Según estos datos se puede uno dar más o menos cuenta de su fuerte poder antiséptico.

Algunos investigadores han observado que la acción bactericida se debe al grupo del nitrógeno pentavalente unido a una cadena de tipo graso, de 8 a 18 carbonos.

En su carácter de bactericida se encuentran aplicaciones en gran número de industrias como son:

La industria textil que los usa como fungicidas en las telas almacenadas.

La industria de conservas alimenticias, en el lavado de frutas y legumbres, lavado de las manos de los operarios. Desinfección de aparatos, utensilios y equipo en general.

La agricultura en la desinfección de estables, esterilización del agua.

En los hospitales, cuarteles y grandes lavanderías para que junto con el lavado se desinfecten las telas y la ropa.

En la industria farmacéutica, como antiséptico de cortaduras, como agentes emulsionantes en pomadas y ungüentos bactericidas, etc.

Como vemos, son productos de amplia y variada aplicación en industrias de importancia; a pesar de esto en México aún no tienen importancia debido a que su fabricación no se efectúa todavía en el país y todos los productos que se llegan a consumir son de importación extranjera. Otro de los factores por los cuales no se usan es que no son compuestos que intervengan como parte básica de una operación, sino simplemente son para mejorar el producto y darle ciertas características o bien facilitar el control de una operación. Así se ve que no son productos básicos para las industrias, sino más bien productos que tienden a mejorar la técnica y el producto.

CAPITULO

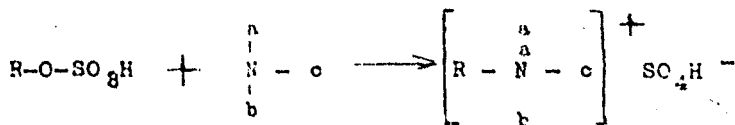
III.

CONTROL DE MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTO FINAL

Para la obtención de detergentes que contengan nitrógeno pentavalente en su estructura, se pueden seguir varios caminos, como son los siguientes:

1.- Se pueden obtener a partir de aminas secundarias y terciarias transformándolas a compuestos de amonio cuaternario por medio de ésteres de ácidos alquil-sulfónicos o sus sales. Las aminas que se pueden emplear en estos casos son aminas alifáticas, cicloalifáticas, aromáticas y heterocíclicas; siendo condiciones esenciales que el peso de la amina terciaria sea mayor de 120 y que el número de carbonos del éster del ácido monosulfónico usado sea de -8 a 18.

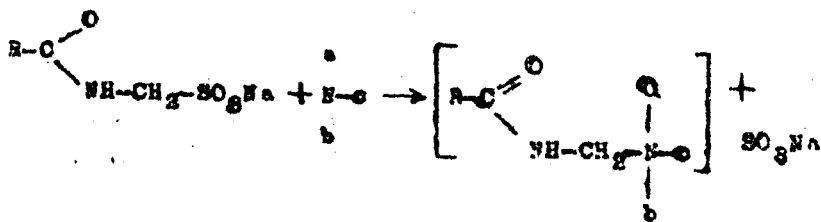
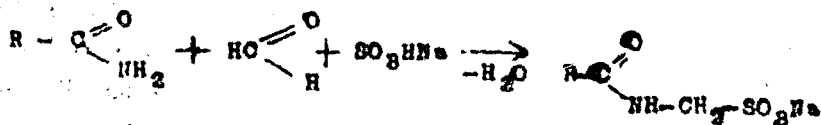
La reacción se produce en caliente y a presión. También en vez de usar ésteres de ácidos alquil sulfónicos se puede partir de los elementos necesarios para formarlos, como son: los alcoholes grasos, agentes de sulfonación como el ácido sulfúrico, ácido sulfúrico fumante o ácidos halogeno-sulfónicos, y así se puede hacer todo en una sola operación.



Siendo R el radical graso, y a, b, y c los radicales de la amina terciaria. La reacción se puede efectuar con los agentes de reacción o bien empleando solventes inertes.

2.- Se pueden obtener a partir de amidas de ácidos grasos, ha-

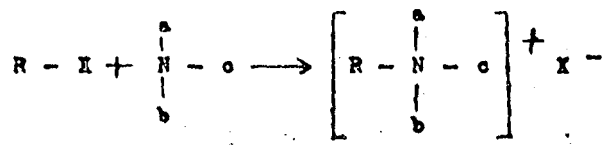
ciéndolas reaccionar con aldehído fórmico y anhídrido sulfuroso o ácido sulfuroso o bien sus sales, junto con aminas terciarias. La reacción de las amidas carboxílicas con el aldehído fórmico y el anhídrido sulfuroso en presencia de aminas terciarias se efectúa a temperaturas elevadas, y ésta depende de la aptitud de reacción de los compuestos, puestos a reaccionar. A veces es útil efectuar la reacción en presencia de solventes inertes o también en presencia de agentes de condensación. Como compuestos de condensación se pueden emplear algunos álcalis, como la potasa cáustica o bien compuestos neutros como el agua oxigenada.



3.- Por último tenemos que se pueden obtener a partir de los derivados halogenados de los alcoholes grasos y una amina terciaria. La amina terciaria puede ser alifática, aromática, alifático-aromática, y heterocíclicas; y los alcoholes grasos de donde proviene el derivado halogenado tienen entre 8 y 18 átomos de carbón en su molécula. Los compuestos halogenados en esta reacción siguen el mismo orden de reactividad que para otras reacciones en general, es decir que los yoduros son más reactivos que los bromuros, y éstos a su vez son más reactivos que

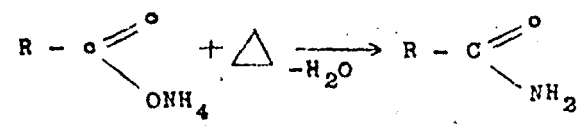
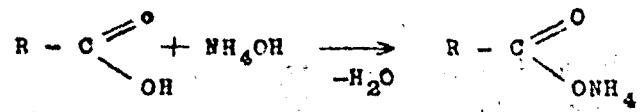
los cloruros y así las condiciones de reacción varían según el halógeno que esté en función.

La reacción se efectúa a elevada temperatura y a presión, variando estas con la naturaleza de los productos.



Como se podrá observar, las principales materias primas utilizadas en los métodos de obtención descritos son: las amidas grasas, ésteres de los ácidos Alquil monosulfónicos (siendo el radical alquil un radical graso) y los derivados halogenados de los alcoholes grasos, todos ellos teniendo como base principal de obtención, a los ácidos grasos. Otra materia prima fundamental son las aminas terciarias provenientes todas ellas de la destilación fraccionada de la hulla.

Las amidas grasas se obtienen industrialmente, tratando los ácidos grasos naturales con amoniaco y la sal de amonio así formada se descompone por calentamiento dando la amida.



Los alcoholes grasos se obtienen por reducción catalítica (con cromito de cobre a 10 atmósferas) de los ácidos grasos o bien por medio de la reducción de Bouveault et Blanc, que consiste

en transformar el ácido graso a un éster y éste se pone a reflujo con sodio y un alcohol. El objeto del alcohol es que reaccione con el sodio dando el alcoholato respectivo y al formarse éste se desprende hidrógeno nascente que es el que se aprovecha para llevar a cabo la reducción.

Ultimamente se ha mejorado este método, se ha encontrado que usando alcohol isomílico, que disuelve bien las grasas y además forma con el agua un azeotropo, que destila a 95° C; de esta manera, sin precauciones especiales la deshidratación de las materias reaccionantes se efectúa al hervir la mezcla. En lugar de usar sodio, se usa aluminio finamente dividido; obteniéndose resultados satisfactorios en lo que respecta a rendimiento y economía, pues además de ser más barato que el sodio, es más fácil de manejar.

Las aminas terciarias se pueden obtener directamente de la destilación fraccionada de la hulla o bien por diferentes métodos y algunas de ellas se obtienen por métodos particulares.

En este trabajo, para la obtención de los productos estudiados se siguió el tercer método descrito anteriormente y para ello se hizo el uso de las siguientes materias primas:

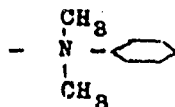
Alcohol laurílico - C₁₂ H₂₅ OH

Alcohol cetílico - C₁₆ H₃₃ OH

Tricloruro de fósforo - PCl₃

Piridina - N 

Dimetil anilina



Cada uno de estos productos se estudiaron por separado para conocer sus características y así poder efectuar un control en las reacciones.

ALCOHOL LAURILICO:-

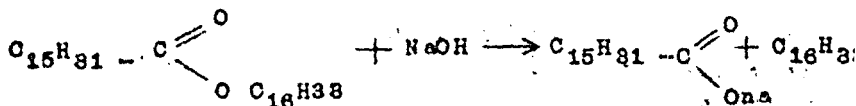
Este alcohol se obtiene por reduccion del ácido laurico que se encuentra en el aceite de coco. Se consiguió un alcohol laurílico industrial, aquí en Mexico por medio de la Compañía Colloids de México, S. A. y presentaba las siguientes características.

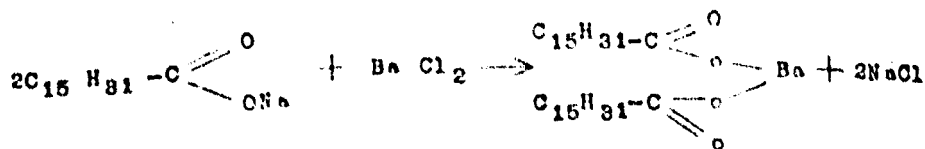
Se presenta en forma de un sólido siruposo que a la temperatura ambiente tiende a licuarse, de color amarillo muy pálido, su olor es parecido al del aceite de coco debido a pequeñas impurezas.

		Producto puro
Punto de fusión	-26.5° C	23° C
Punto de ebullición	-248° C	255° C
Densidad	-0.828	0.835
Peso molecular medio	-194	186.3
Indice de Yodo	-2.1	
Indice de saponificación:	0.84	
Indice de aceto	-226	
pH	- 7	

ALCOHOL CETILICO:

El alcohol cetílico se obtiene a partir del espermá de ballena que está formada principalmente por palmitato de cetilo, este se puede separar por medio de una saponificación con sosa cáustica y después tratando con una sal de Ca o de Ba con el fin de tener una sal del ácido formado que sea insoluble en solventes inertes, mientras que el alcohol cetílico sí es soluble en éstos y así poder separarlos. Este producto se consiguió en Estados Unidos en la casa Archer-Daniels Midland Co.



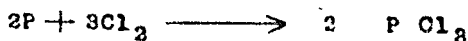


Se presenta en forma de hojuelas blancas, sedosas al tacto y casi sin ningún olor. Sus principales características son las siguientes:

		Producto puro
Punto de fusión	: 52.5	49.3
Densidad	: 0.81	0.817
Peso molecular medio	: 245	242.4
Índice de yodo	: 1.5	
Índice de saponificación	: 0.21	
Índice de acetoilo	: 190	
pH	: 7	

TRICLORURO DE FOSFORO:-

El tricloruro se usó como agente halogenante, se le consigue en el comercio por medio de la importación. Se obtiene a partir de fósforo rojo haciéndolo reaccionar con cloro. El fósforo al encontrarse en atmósfera de cloro arde y reacciona violentamente con él dando el tricloruro de fósforo; esta es una reacción muy exotérmica por lo que al efectuarla hay que tener mucho cuidado.



Sus principales propiedades son las siguientes:

Es un líquido incoloro o ligeramente amarillento que fuma al contacto con el aire, es de olor muy picante e irritante, es muy corrosivo y por lo tanto peligroso de manejar.

Punto de ebullición	: 68° C
Densidad	: 1.55
Peso molecular	: 137.5

Soluble en éter, cloroformo y sulfuro de carbono. Reacciona fuertemente con el agua y con los alcoholes.

PIRIDINA

La piridina se encuentra en el alquitrán y en el aceite huecos junto con sus derivados metilados.

Es un líquido transparente un poco amarillento de olor penetrante y molesto pues causa náuseas. Sus principales propiedades son las siguientes:

Punto de ebullición	: 107° C
Densidad	: 0.98
Peso molecular	: 79

Soluble en éter, agua, alcohol y cloroformo.

Se le encuentra en el mercado nacional y lo vende la casa Nacional de Drogas, S.A. la cual lo expende en garrafrones de 25 litros.

DIMETIL ANILINA:

La dimetil anilina se encuentra en el alquitrán de hulla y también se puede obtener por metilación de la anilina. Lo maneja la casa Chemical Carbon and Carbide Co. Sus principales características son las siguientes:

Punto de ebullición	: 182° C
Densidad	: 0.95
Peso molecular	: 121

Soluble en éter, alcohol, benceno, xilol. Insoluble en agua.

Es un líquido amarillento de olor característico, no irritante, tiene aspecto oleoso.

Después de efectuado el control de las materias primas, se procedió a obtener los derivados halogenados de los respectivos alcoholes.

DERIVADO CLORADO DEL ALCOHOL LAURILICO:

La obtención se hizo a partir de las siguientes cantidades

PIRIDINA

La piridina se encuentra en el alquitrán y en el aceite huecos junto con sus derivados metilados.

Es un líquido transparente un poco amarillento de olor penetrante y molesto pues causa náuseas. Sus principales propiedades son las siguientes:

Punto de ebullición	: 107° C
Densidad	: 0.98
Peso molecular	: 79

Soluble en éter, agua, alcohol y cloroformo.

Se le encuentra en el mercado nacional y lo vende la casa - Nacional de Drogas, S.A. la cual lo expende en garrafrones de 25 litros.

DIMETIL ANILINA:

La dimetil anilina se encuentra en el alquitrán de hulla y también se puede obtener por metilación de la anilina. Lo maneja la casa Chemical Carbon and Carbide Co. Sus principales características son las siguientes:

Punto de ebullición	: 182° C
Densidad	: 0.85
Peso molecular	: 121

Soluble en éter, alcohol, benceno, xilol. Insoluble en agua.

Es un líquido amarillento de olor característico, no irritante, tiene aspecto oleoso.

Después de efectuado el control de las materias primas, se procedió a obtener los derivados halogenados de los respectivos alcoholes.

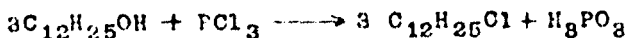
DERIVADO CLORADO DEL ALCOHOL LAURILICO:

La obtención se hizo a partir de las siguientes cantidades

de reactivos. Estas cantidades fueron calculadas para obtener u nos 200 grm. del derivado clorado:

190 gr Alcohol laurílico
40 gr Tricloruro de fósforo

Los cálculos se efectuaron a partir de la siguiente reacción:



En un matraz completamente seco se colocó el alcohol laurílico y se le colocó un refrigerante a reflujo, después se le añadió el tricloruro de fósforo poco a poco y por la boca del refrigerante, después se mantuvo a reflujo durante una hora con el fin de que se completara la reacción. Una vez dejado enfriar se sacó el producto y se le añadieron 200 cc de éter sulfúrico y 100 cc de agua, se agitó y se dejó reposar con el fin de que se separaran las dos capas; en seguida se eliminó la capa de agua y se procede a efectuar la misma operación hasta que el agua si ga con un pH de 7 a 7.5. Estos lavados son con el fin de eliminar el ácido formado. Los lavados tienen que ser cortos y lo más rápido posible ya que los derivados halogenados de los alcoholes en contacto con el agua se descomponen lentamente. Después de separadas las capas se procede a destilar el éter con lo cual nos queda el producto deseado. Las características de este producto obtenido son las siguientes:

Punto de fusión	: 18° C
Densidad	: 0.84
Peso molecular	: 212
Soluble en éter, xilol y alcohol	

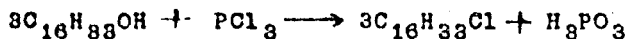
Insoluble en agua con la cual se descompone.

El producto presentaba un aspecto entre líquido y sólido de color ámbar oscuro. Se obtuvieron 208 gr. del producto y para saber si todo el alcohol había reaccionado o si aún quedaba algo se le tomó el índice de acetyl, el cual fue de: 17.5. Lo

cual indica que hay un 7.5 % que es alcohol y por lo tanto la reacción tuvo un rendimiento efectivo de 92.5 %.

DERIVADO CLORADO DEL ALCOHOL CETILICO:

Las cantidades de reactivos para efectuar la obtención de este producto fueron calculadas para obtener 200 gr. de éste y se tomó como base para los cálculos la siguiente reacción:



El procedimiento seguido para su obtención fue el mismo que el que se utilizó para el producto anterior. Las cantidades usadas fueron de:

- 245 gr. Alcohol Cetílico.
- 40 gr. Tricloruro de fósforo.

Se obtuvo un producto con las siguientes características: Era un producto blanco amarillento de consistencia sirupsa.

Punto de fusión	: 39,8° C
Densidad	: 0.82
Peso molecular	: 288

Soluble en éter, alcohol, xilol.

Insoluble en agua con la cual se descompone.

Se obtuvieron 201 gr. del producto al cual se le tomó el índice de acilo con el fin de poder calcular el rendimiento de la reacción. El índice de Acilo fue de: 13. Lo cual indica que un 10 % era todavía alcohol cetílico y por lo tanto la reacción tuvo un rendimiento efectivo de 90 %.

Una vez obtenidos los derivados clorados de ambos alcoholes se procedió a la obtención de los productos deseados o sea agentes de tensión superficial con nitrógeno pentavalente en su estructura. Para ello como ya se indicó anteriormente, se siguió el tercer método descrito.

OBTENCION DEL CLORURO DE LAURIL PIRIDIUM:

Se mezclaron en un matraz el $C_{12}H_{25}Cl$ con la piridina y se llevó a una autoclave la cual se elevó a una temperatura de $150^{\circ}C$ y se mantuvo esta temperatura durante 4 horas. Después se verifica si el producto es soluble en agua y una vez que suceda esto se suspende la reacción, destilando la piridina restante. El producto obtenido se lleva a un litro de agua y se agita perfectamente a que se solubilice y se deja reposar hasta que se note la separación de un producto insoluble que flota en la superficie, se procede a separarlo. Este producto insoluble es el $C_{12}H_{25}Cl$ que no reaccionó. Esta separación no se puede llevar a cabo con solventes, pues se notó que si bien el cloruro de Lauril Piridium es prácticamente insoluble en éter sulfúrico y el $C_{12}H_{25}Cl$ sí lo es; no es posible separarlos por este método debido a que se produce una emulsión bastante estable la que no permite que se separen las dos capas.



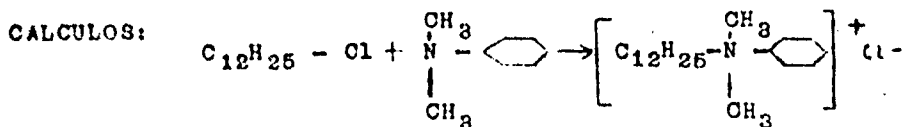
Se emplearon: 100 gr. Derivado clorado del alcohol Laurílico 35 gr Piridina.

Se destiló el agua que contenía al cloruro de Lauril piridium pero éste quedó en forma de pasta que contenía 24 % de agua y efectuando los cálculos sobre esta base se encontró que se obtuvieron 81 gr de éste. Lo cual indica que la reacción tuvo un rendimiento práctico de 61 %.

OBTENCION DEL DIMETIL FENIL LAURIL AMONIO:

Se mezclaron en un matraz el $C_{12}H_{25}Cl$ y la dimetil anilina y se metió en un autoclave elevando la temperatura a $210^{\circ}C$ durante 6 horas y media después de las cuales se efectuó la prueba de solubilidad en agua.

Se destila la dimetil anilina sobrante y se procede como en el caso anterior a la separación del derivado clorado.

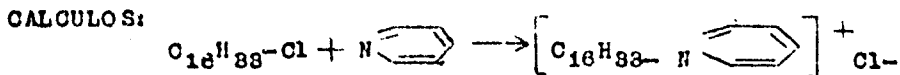


Se emplearon: 100 gr derivado clorado del alcohol laurílico 54 gr Dimetil anilina.

Se destiló el agua que contenía al cloruro de dimetil fenil lauril amonio y éste quedó en forma de pasta conteniendo 10.5% de agua y efectuando los cálculos sobre esta base se encontró que se habían obtenido 80 gr de este producto. Lo que equivale a un 52.3 % de rendimiento práctico.

OBTECION DEL CLORURO DE CETIL PIRIDIUM:

Se mezclaron perfectamente en un matraz el $C_{16}H_{33}Cl$ y la piridina y se metió a una autoclave la cual se llevó a una temperatura de $150^{\circ}C$ durante 5 horas, después de las cuales resultó un producto soluble en agua, se destiló la piridina sobrante y se separó el derivado clorado como en los casos anteriores.

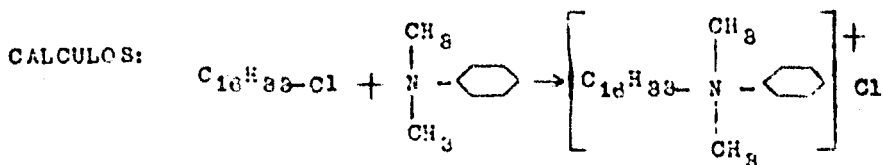


Se emplearon: 100 gr derivado clorado del alcohol cetílico 81 gr de Piridina.

Se destiló el agua que contenía al cloruro de cetil piridium y éste quedó en forma de pasta que contenía 23.7 % de agua y efectuando los cálculos sobre esta base se encontró que se habían obtenido 71 gr de este producto lo cual indicaba que la reacción había tenido un rendimiento de 54.3 %.

OBTENCION DEL CLORURO DE DIMETIL FENIL CETIL AMONIO:

Se mezclaron perfectamente en un matraz el $C_{16}H_{33}Cl$ y la dimetil anilina y se metió en una autoclave que se calentó a $-210^{\circ}C$ y a las 6 horas se comprobó que el producto era soluble en agua. Se destiló la dimetil anilina sobrante y por el método visto anteriormente se separó el $C_{16}H_{33}Cl$ sobrante.



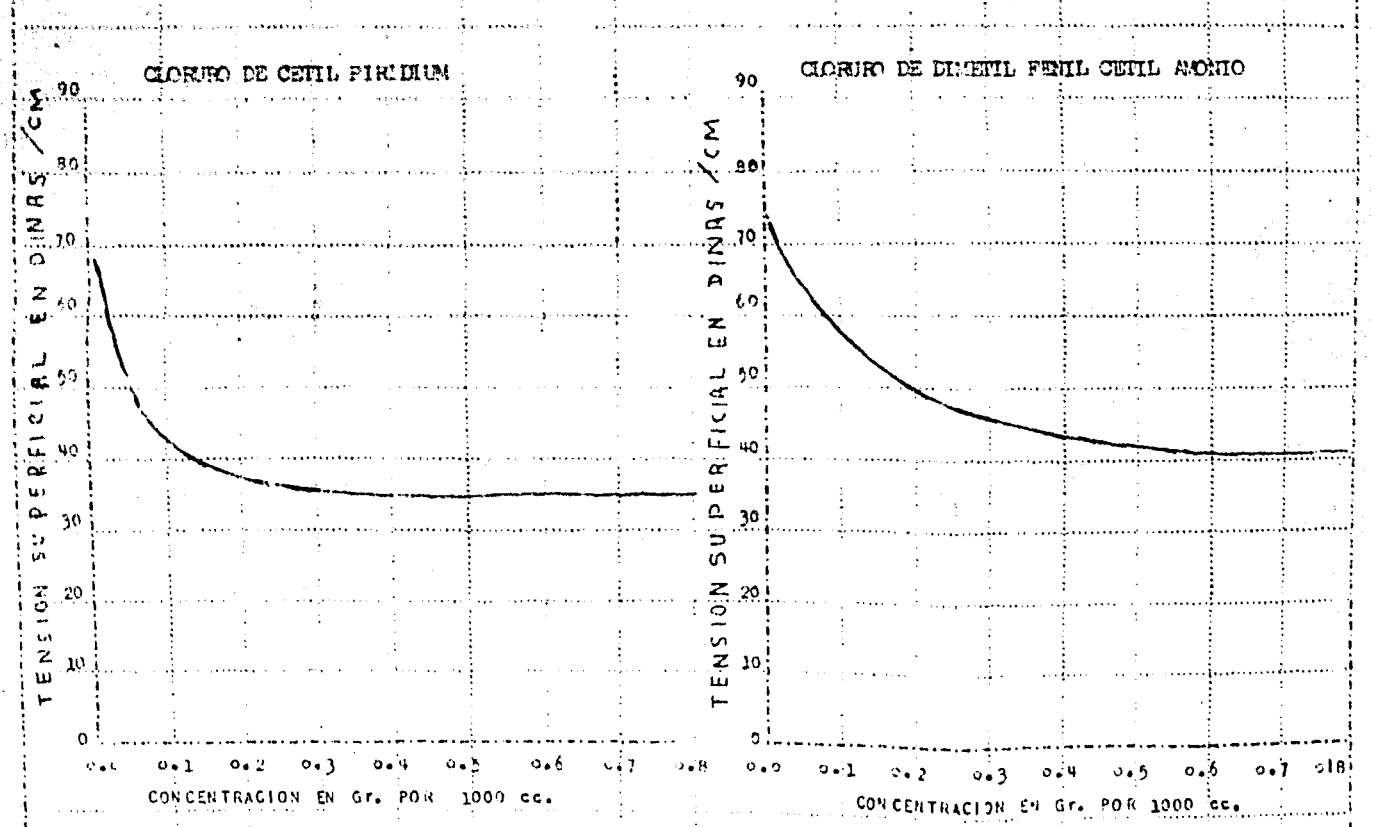
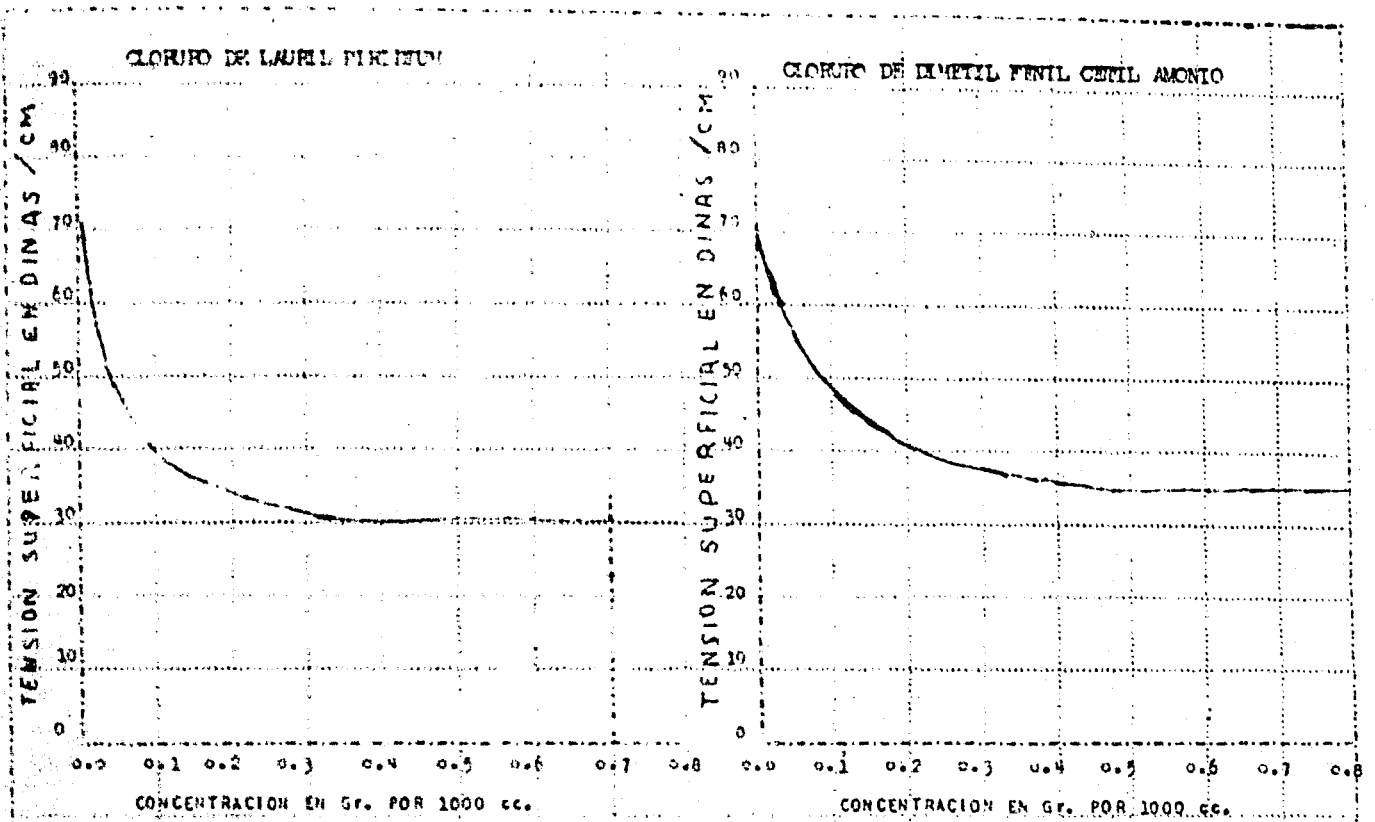
Se emplearon: 100 gr. de derivado clorado del alcohol cetílico
 47 gr de Dimetil anilina.

Se destiló el agua que contenía al cloruro de dimetil fenil cetil amonio y éste quedó en forma de pasta que contenía 14.2% de agua y efectuando los cálculos sobre esta base se encontró que se habían obtenido 85 gr de este producto, siendo el rendimiento de la reacción de 58.5 %.

Se trató de mejorar el rendimiento de las reacciones pero se observó que a partir de los resultados obtenidos, si se trataba de mejorar el rendimiento había que operar mucho más horas, siendo cada vez más difícil subir el rendimiento. Los productos quedaron con ese porcentaje de agua porque así se conservan mucho mejor y además porque a partir de esa cantidad se necesitó mucho tiempo en la estufa para llegar a la sequedad completa. En el comercio llegan a vender esta clase de productos hasta con un 50 % de agua.

Una vez que se prepararon dichos productos se procedió a determinar sus principales características que son las siguientes

GRAFICAS DE TENSION SUPERFICIAL



CONTROL DE LOS PRODUCTOS

FINALES

CLORURO DE LAURIL PIRIDIUM:

Se presenta en forma de una pasta de color blanco amarillento con 24 % de agua, con un ligero olor a piridina cuyas principales características son las siguientes:

Punto de fusión: No funde pues se elevó la temperatura hasta 180° C, perdió el agua pero empezó a descomponerse despidiendo un fuerte olor a piridina.

Peso molecular: 291

Cenizas: 9.924

Soluble en agua. Muy poco soluble en alcohol.

Insoluble en éter.

pH: 7

Este producto aguanta bastante bien las soluciones ácidas sin descomponerse; pues alcanza aguantar soluciones ácidas hasta un pH de 3. El medio alcalino no lo resisten arriba de un pH 8. No precipita con las aguas duras, es decir, aquellas que contienen sales de Ca y Mg. Como su principal propiedad es la de bajar la tensión superficial y esta propiedad varía según la concentración, se efectuaron unas tablas y gráficas que se encuentran al final de este capítulo.

CLORURO DE DIMETIL FENIL LAURIL AMONIO:

Se presenta en forma de una pasta de color ámbar de olor característico, suave; con 16.5 % de agua, sus principales características son las siguientes:

Punto de fusión: No funde pues a 223° C se empieza a descomponer, dando otra vez los productos de los cuales se partió para

su obtención.

Peso molecular :	838
Cenizas :	0.981
Soluble en el agua, poco soluble con el alcohol.	
Insoluble en éter, xilol.	
pH :	7

Este producto forma con el agua soluciones blanquecinas de aspecto lechoso; pero aun después de mucho tiempo no sedimentan partículas. Es bastante estable en soluciones ácidas hasta un pH de 4, también resiste las soluciones alcalinas hasta un pH 8.5. No precipita con las aguas duras. Tensión superficial: Ver gráfica.

CLORURO DE CETIL PIRIDIUM:

Es una pasta de color amarillento conteniendo 28.7 % de agua. Tiene un ligero olor a piridina y sus principales características son las siguientes:

Punto de fusión:	Se funde, pues al llegar a 310°C empieza a descomponerse dando un fuerte olor a piridina, debido a que se descompone dando los productos de que se pagó.
Peso molecular:	342
Cenizas:	0.04
Soluble en agua, poco soluble en alcohol.	
Insoluble en éter y xilol.	
pH :	7.5

Este producto forma con el agua soluciones claras, muy poco turbias y esta turbidez no desaparece ni sedimenta aun después de mucho tiempo en reposo. Resiste las soluciones ácidas hasta un pH 4 y las soluciones alcalinas hasta un pH 9. No precipita con las aguas calcáreas o duras.

CLORURO DE DIMETIL FENIL CETIL AMONIO:

Se presenta en forma de una pasta de color ámbar oscuro, con un

olor característico no irritante, conteniendo 14.2 % de agua. Sus principales características son las siguientes:

Punto de fusión :	No tiene, pues despues de perder toda el agua y quedar en forma de pequeñas grunos, al llegar a 248° C. se descompone.
Peso molecular :	384
Cenizas :	0.085
Soluble en agua, poco soluble en alcohol.	
Insoluble en etor y xilol.	
pH :	7.5

Este producto forma con el agua soluciones turbias parecidas a las soluciones de jabón. Resiste las soluciones ácidas hasta un pH de 3 y las soluciones alcalinas las resiste hasta un pH 9. No precipita con las aguas calcáreas.

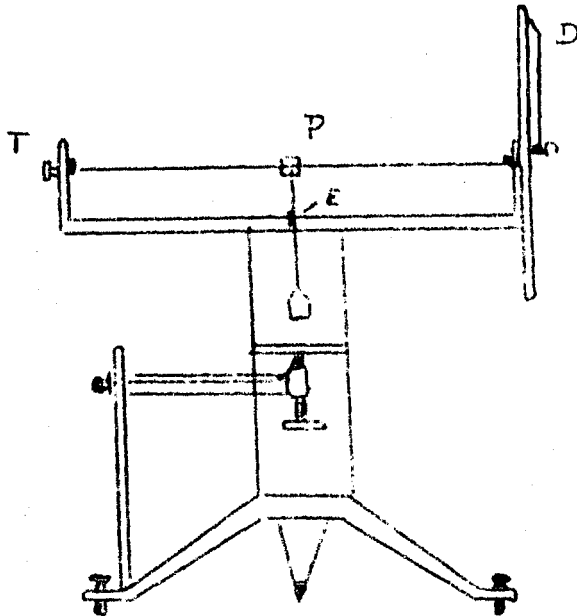
La precipitación de los jabones y algunos detergentes con las aguas calcáreas se debe a que el ión Ca o Mg se encuentra cargado positivamente y desaloja al ión Na o K que se encuentra en dichos compuestos, formándose el derivado de calcio que es insoluble en agua. Pero en el caso de los compuestos catiónicos en general no precipitan debido a que el Ca o el Mg no desalojan al catión que en este caso es de gran masa molecular y por lo tanto no influye en su precipitación.

Las modificaciones de la tensión superficial, producidas en una solución acuosa de estos productos a diferentes concentraciones es una característica básica para estos productos, ya que es la principal propiedad requerida para dichos productos.

Para medir las modificaciones de la tensión superficial producida por estos cuerpos a diferentes concentraciones se hizo uso del aparato de Du Nouy que consiste en :

TENSICMETRO DE DU NOUY:— Este tensiómetro consta de un anillo de Pt de diámetro conocido el cual va unido a una palanca

P y ésta a su vez va unida a un alambre perpendicular a ésta y que está fijo por un lado y por el otro va unido a un tornillo con un disco graduado B; por otro lado hay un platillo fijo a una de las patas del aparato el cual puede girar y colocarse abajo del anillo, este platillo se puede subir o bajar por medio de un tornillo.



Procedimiento para medir la tensión superficial de un líquido con el tensiómetro de Du Noüy: Antes de efectuar las operaciones sobre el líquido es necesario nivelar y ajustar el aparato, para ello se procede como sigue: —Primero se nivela el aparato perfectamente y después se pone un pequeño papel en el anillo y con el tornillo T se nivela la palanca P a manera de que quede horizontal para ello se puede usar un valor del Espejo E colocado en el aparato y la aguja que pasa por este y que va unida paralelamente a la palanca P; después se coloca sobre el papel un peso conocido, con lo cual la palanca bajará, se mueve el disco P hasta que la palanca P quede horizontal y se efectúa la lectura en el disco; dicha lectura estará dada en dinas / o m y por la fórmula siguiente se sabrá si la cantidad de dinas marcadas por el disco equivalen a las dinas encontradas por medio de la fórmula:

En caso de que no correspondan se corrige el error por medio de un tornillo colg

oado en la parte posterior de la palanca, una vez nivelado y ajustado se procede a efectuar las medidas de la tensión superficial de los líquidos y soluciones en cuestión. Para ello se procede en la siguiente forma:

Primero se limpia perfectamente el anillo de platino para lo cual basta con ponerlo a la llama un rato, dejarlo enfriar y colocarlo en su lugar; después se pone en un vidrio de reloj el líquido al cual se le va a medir la tensión superficial y este se coloca en el platillo, después con el tornillo situado abajo del platillo se sube este hasta que toque la superficie del líquido y de manera que la palanca quede en posición horizontal; se mueve el tornillo del disco D poco a poco y al mismo tiempo con el tornillo T se va bajando el platillo a manera que la palanca P quede siempre en posición horizontal pues de otra manera falsearía el resultado.

Con los resultados obtenidos de cada uno de los productos a diferentes concentraciones se confeccionaron las siguientes gráficas:

CAPITULO IV.

INVESTIGACIONES ACERCA DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CORPUESTOS CATIONICOS OBTENIDOS DEBIDO A LA PRE- SENCIA DE DOS RADICALES GRASOS Y DE DOS COMPUES- TOS PORTADORES DEL NITROGENO.

Estas investigaciones se llevaron a cabo únicamente con las aplicaciones prácticas y se determinó la relación que éstas puedan tener con el número de átomos de carbón del radical gra- so o bien entre el radical piridium y el radical formado por la dimetilamilina. El interés de este estudio se basa en la amplitud de aplicaciones que pueden tener estos productos y la intensidad que presenten en dichas propiedades; pues con ello se puede llegar a un mejoramiento técnico en la manufac- tura de ciertos productos. Así pues se hizo con cada uno de ellos las pruebas necesarias para poder determinar las aplica- ciones de sus propiedades y la intensidad de éstas y así po- der establecer si es posible, las relaciones antes menciona- das.

HUMECTACION:— Para probar si los productos en cuestión tienen poder humectante se efectuó la siguiente prueba:

En probetas de 250 cc se colocaron las soluciones de los pro- ductos en cuestión y se trabajó en la siguiente forma:

Se llena la probeta hasta una altura de 80 cm a partir del fondo de ésta y se deja caer en la superficie una madeja de algodón crudo o de lana, que tenga un peso de 0.5 gr y se mide el tiempo, desde que la madeja toca la superficie del agua hasta que se hunde y toca el fondo de la probeta y se efectúa esta prueba a varias concentraciones; tomándose como concentración óptima para el poder humec- tante a aquella en la que la madeja tarda 2.5 segundos en llegar al fondo. Si las soluciones no llegan a este resultado a ninguna concentración y tienen como tiem- po mínimo el de 4.0 a 5.0 segundos quiere decir que se trata de un humectante no-

dinero y en consecuencia que a ninguna concentración se sumerja en un tiempo mínimo de 100 segundos quiere decir que se trata de un producto que no es humectante. Este es todo para probar el poder humectante de un producto se conoce bajo el nombre de "Dravca-Clarkson".

Se efectuaron pruebas a las siguientes concentraciones para cada uno de los productos: 0.1 %, 0.2 %, 0.3 %, 1 % y 2 %. Y en ninguno de los productos ni a ninguna de las concentraciones mencionadas se sumergió la muestra abajo de un tiempo de 100 segundos, lo cual indica que ninguno de los productos se puede considerar como humectante.

PODER DE HUMECTACION DEL:

Cloruro de lauril piridius	- - - - -	NINGUNO
Cloruro de dietil fenil lauril arsenico	- - - - -	NINGUNO
Cloruro de octil piridius	- - - - -	NINGUNO
Cloruro de dietil fenil octil arsenico	- - - - -	NINGUNO

DETERGENCIA: - En el lavado se consideran dos procesos básicos que son el lavado por solución de las impurezas bien sea empleando agua o cualquier otra sustancia como solvente y el lavado por eliminación de las impurezas teniendo como base la disminución de la tensión superficial y a este último es al que se le da el nombre de detergencia, de donde la detergencia queda definida como la acción de eliminar ciertas impurezas por medio de procesos de acción físicoquímica.

Se entiende por eficiencia detergiva de un producto a la cantidad de impurezas eliminadas con este producto en relación de la cantidad de impurezas eliminadas por un producto standard. Por medir dicha eficiencia detergiva de un producto existen varios métodos, algunos de ellos bastante complicados pero exactos y otros que son sencillos pero que solo dan una idea aproximada de la eficiencia detergiva. Entre estos métodos el más usado es el método basado en el Launderómetro, que es un aparato en el cual se pueden controlar los factores físicoquímicos y mecánicos

===== 47 =====
un proceso de lavado. Como no se disponía de uno de estos aparatos las pruebas de eficiencia detergente se hicieron a partir del método descrito por Baird y Pardue.

Este método tiene como base una mezcla de aceite vegetal y aceite mineral en relación de 1: 1 y un colorante soluble en grasas, insoluble en agua y no afin a la lana y algodón. En esta clase de colorantes se encuentran algunos colorantes derivados de la quinolina.

Se efectúa la solución del colorante en la mezcla de aceites a una concentración de 5 % sobre el peso de la mezcla (Solución A) y partiendo de esta solución se hizo un colorímetro empleando como dispersante una solución de jabón neutro. Tomándose como la más concentrada la que contenía 5 gr de solución A dispersados en 100 cc de solución de jabón neutro y la más baja aquella que contenía 0.05 gr de solución A dispersados en 100 cc de solución de jabón neutro; después se procedió a impregnar pedazos de paño de lana con 5 gr de solución A y se hicieron soluciones al 5 % de cada uno de los productos estudiados. Tomando 100 cc de cada una de estas soluciones se sumergieron en ellas los pedazos de paño impregnados con la solución A; también se puso un baño en las mismas condiciones conteniendo alcohol laurílico sulfonado como detergente standard de comparación y se elevó la temperatura de los baños hasta 90° C durante media hora después de la cual se sacaron los pedazos de paño y las soluciones que quedaban se llevaron a 100 cc y se compararon con el colorímetro; ya que en las soluciones quedó grasa removida y desprendida del paño. De esta manera se puede saber el % de impurezas removidas por cada uno de los productos, y para saber la eficiencia detergente se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{EFICIENCIA DETERSIVA} = \frac{X}{Y} \times 100$$

X = Unidades de impurezas removidas por el producto en cuestión.
 Y = Unidades de impurezas removidas por el detergente standard.

Las pruebas se efectuaron solamente sobre lana debido a que estos productos no son deteritivos en medio alcalino y como en el algodón se efectúa el lavado en medio alcalino se puede decir que estos productos no son deteritivos para el algodón. En cambio la lana se maneja perfectamente en medio ácido y estos productos llegan a tener propiedades deterivas en este medio. Las pruebas se efectuaron a un pH 7 y a un pH 3.

Para las pruebas efectuadas a un pH 7 se obtuvieron resultados casi nulos en eficiencia deteriva, para los 4 productos y para las pruebas a un pH 3 se obtuvieron los siguientes resultados:

Cloruro de lauril piridiu.

Unidades de impurezas removidas por el producto standard: 80 %

Unidades de impurezas removidas por el Cloruro de Lauril
 piridiu: 15 %

Aplicando la fórmula antes vista tenemos:

$$\frac{15}{80} \times 100 = 18.75$$

Para el cloruro de dimetil fenil lauril amonio

Unidades de impurezas removidas por el producto standard: 80 %

Unidad. de imp. removidas por el cloruro de dimetil
 fenil lauril amonio: 10 %

$$80 \frac{10}{80} \times 100 = 12.5$$

Para el cloruro de cetil piridiu

Unid. de imp. removidas por el Prod. standard - - - - - 80 %
 Unid. de imp. removidas por el cloruro de lauril piridiu: 20 %

$$\begin{array}{r} 20 \\ 80 \end{array} \times 100 = 25$$

Para el cloruro de dimetil fenil cetil amonio

Unids. de imp. renovadas por el producto standard :	80 %
Unids. de imp. renovadas por el cloruro de dimetil feniloctil amonio :	10 %

$$\frac{10}{80} \times 100 = 12.5$$

Como se observa aun en medio ácido estos productos tienen un poder deterativo muy pobre, aunque se puede notar diferencia entre estos mismos se puede considerar que estos productos no tienen usos como deterativos.

EFICIENCIA DETERATIVA DEL :

Cloruro de lauril piridium	: 18.75 %
Cloruro de dimetil fenil lauril amonio	: 12.5 %
Cloruro de cetil piridium	: 25 %
Cloruro de dimetil fenil cetil amonio:	12.5 %

EMULSIFICACION: - Una emulsión queda definida como una suspensión de partículas líquidas dentro de otro líquido en el cual es inadmisibile. Dichas partículas son de dimensiones muy pequeñas encontrándose entre los límites de 0.5 micras y micras aproximativamente. Las emulsiones entre dos líquidos se logran mediante un agente emulsionante y una fuerte agitación. Como agentes emulsionantes se pueden emplear agentes de tensión superficial, entre los cuales se encuentran algunos con nitrógeno pentavalente.

Para poder apreciar el poder emulsionante de estos productos se efectuaron las siguientes pruebas tomando como base el Emulsept o Emulsol que es un Oxiutilamida de ácido graso. Este compuesto se usa especialmente como agente emulsionante de muy buen resultado. Se puso en una probeta de 250 cc, 50 cc de agua

y 5 cc de aceite vegetal después se le añadió el producto en cuestión y se mide el tiempo que dura la emulsión desde que se deja después de la agitación hasta que se vuelven a separar dos capas como las iniciales, este tiempo se compara con el tiempo que emplea en destruirse la emulsión que contiene al agente emulsionante tipo. Esta prueba se efectuó para cada uno de los productos a las siguientes concentraciones: P.1%, P.2%, P.3%, y P.5 % obteniéndose los siguientes resultados:

Producto A	0.1%	0.2%	0.3%	0.5%
	5'	15'	25'	25'
Producto B	5'	10'	23'	25'
Producto C	7'	15'	24'	26'
Producto D	5'	18'	25'	26'
Prod. Tipo	5'	20'	35'	38'

Producto A = Cloruro de lauril piridium
 Producto B = Cloruro de dimetil fenil lauril amonio
 Producto C = Cloruro de octil piridium
 Producto D = Cloruro de dimetil fenil octil amonio
 Prod. Tipo = Emulsol

Se observó que a la concentración de 0.3 % es cuando presentan su poder emulsionante en su grado óptimo, tomando esa base tenemos:

Cloruro de lauril piridium	25'
Cloruro de dimetil fenil lauril amonio	23'
Cloruro de octil piridium	24'
Cloruro de dimetil fenil octil amonio	26'
Emulsol: - - - - -	38'

AUMENTO DE SOLIDEZ DE LAS TINTURAS:- Para saber el grado al cual aumentan la solidez al agua de las tinturas sobre algodón efectuadas con colorantes sustantivos se efectuaron las siguientes pruebas:

Se tifican varias madejas de algodón con Rojo Congo al 2 % y después de tenidas se sumerge una madeja en cada uno de los siguientes baños:

Cada uno de los productos se llevó a una concentración de .. 0.1 %, 0.2 %, 0.3, 0.5 % y 1 %; las madejas una vez sumergidas en estos baños se dejaron durante 30 minutos a 20° C. Se sacan se enjuagan con agua y cada una de ellas por separado se ponen en un baño de agua a 70° C durante 30 minutos. También se somete a este último baño una madeja tenida con Rojo Congo pero sin ningún tratamiento y después se efectúa la comparación con muestras de algodón teñidas con Rojo Congo en la siguiente forma: al 2 %, 1.9%, 1.8%, 1.7%, etc. hasta 1% y por comparación, se puede saber la cantidad de color desprendida por el tratamiento con agua a 70° C durante 30 minutos. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Los datos obtenidos están dados en % de color desprendido de la fibra.

Concentraciones	0.1%	0.2%	0.3%	0.5%	1%
Producto A	25	20	12	10	9
Producto B	30	30	25	22	19
Producto C	28	18	12	9	6
Producto D	30	27	23	18	12

La muestra sin tratar desprendió 30 % de color.

Se notó que los productos derivados de la piridina producían un ligero cambio de tono del color, casi imperceptible; en cambio los derivados de la dimetil anilina producían un notable cambio en la tonalidad del color; pues pasaba hasta un color anaranjado.

DESMONTAJE DE COLORANTES CUVAS Y DIAZOICOS:— Para las pruebas de desmontaje de colorantes cuvas se emplearon unas madejas de algodón tenidas al 3 % con Indigo y después se prepararon los siguientes

tes banos con cada uno de los productos:

- 1.- Un baño se preparo con 6 cc/lit de sosa caustica a 38 B6 y 8 gr/lit de hidrosulfito de sodio (Baño A)
- 2.-Baño A + 0.1 % de cada uno de los productos por separado.
- 3.-Baño A + 0.2 % de cada uno de los productos por separado.
- 4.-Baño A + 0.3 % de cada uno de los productos por separado.
- 5.-Baño A + 0.5 % de cada uno de los productos por separado.
- 6.-Baño A + 1.0 % de cada uno de los productos por separado.

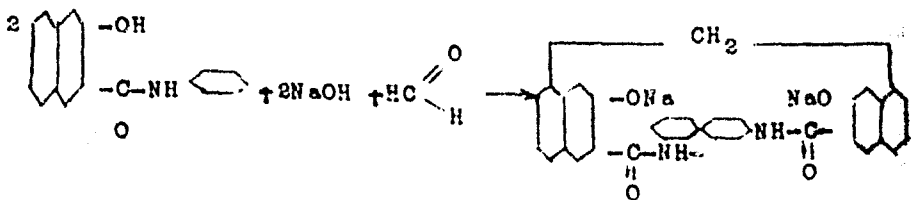
Los banos se llevaron a 80° C y se sumergieron en cada uno de ellos, una mudeja tenida y se mantuvo así durante media hora ; después de la cual se enjuagaron con agua y se secaron, haciendo una comparación con un muestrario de Indigo tenido sobre algodón a diferentes concentraciones. Obteniendose los siguientes resultados:

Los resultados están dados en % de colorante desprendido.

Concentraciones	0.1 %	0.2 %	0.3 %	0.5 %	1 %
Producto A	35	35	40	45	55
Producto B	35	45	75	80	85
Producto C	35	35	45	50	50
Producto D	35	45	65	75	80

Desmontando el colorante con el baño A solo se desprendio de la fibra 80 % del colorante.

Para el desmontado de los colorantes diazoicos se efectuaron las siguientes pruebas: Se tuvieron mudejas de algodón con los siguientes banos. Baño de naftolado con 6 gr/lit de Naftazol A y el baño de la sal con sal de Rojo Sólido 2). La formación del color se lleva a cabo según la siguiente reacción:



tes baños con cada uno de los productos:

- 1.- Un baño se preparo con 6 cc/lit de sosa caustica a 88 B6 y 8 gr/lit de hidrosulfito de sodio (Baño A)
- 2.-Baño A + 0.1 % de cada uno de los productos por separado.
- 3.-Baño A + 0.2 % de cada uno de los productos por separado.
- 4.-Baño A + 0.3 % de cada uno de los productos por separado.
- 5.-Baño A + 0.5 % de cada uno de los productos por separado.
- 6.-Baño A + 1.0 % de cada uno de los productos por separado.

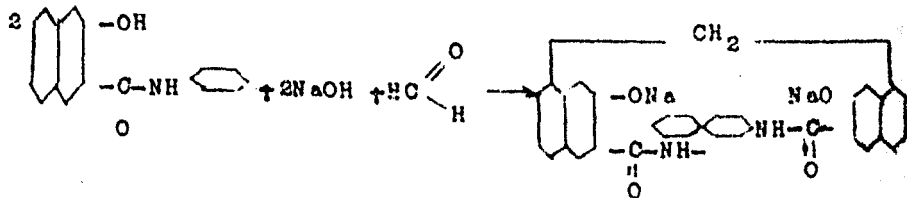
Los baños se llevaron a 80° C y se sumergieron en cada uno de ellos, una mudeja tenida y se mantuvo así durante media hora ; después de la cual se enjuagaron con agua y se secaron, haciendo una comparación con un muestrario de Indigo tenido sobre algodón a diferentes concentraciones. Obteniendose los siguientes resultados:

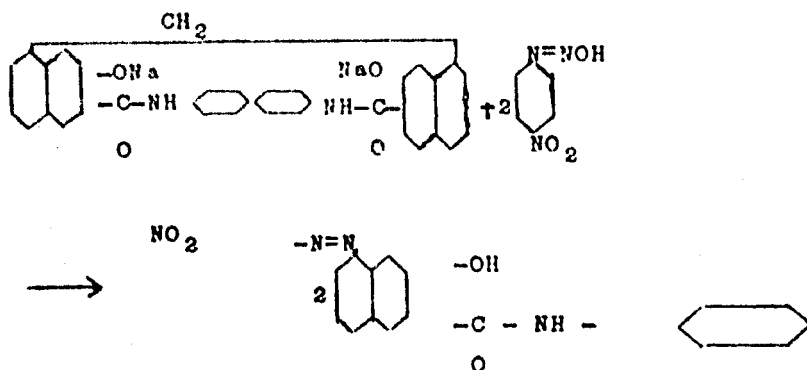
Los resultados están dados en % de colorante desprendido.

Concentraciones	0.1 %	0.2 %	0.3 %	0.5 %	1 %
Producto A	85	85	40	45	55
Producto B	85	45	75	80	85
Producto C	85	35	45	50	50
Producto D	85	45	65	75	80

Desmontando el colorante con el baño A solo se desprendio de la fibra 80 % del colorante.

Para el desmontado de los colorantes diazoicos se efectuaron las siguientes pruebas: Se tuvieron mudejas de algodón con los siguientes baños. Baño de naftolado con 6 gr/lit de Naftazol A y el baño de la sal con sal de Rojo Sólido 2J. La formación del color se lleva a cabo según la siguiente reacción:





Esta clase de colorantes tienen la propiedad de formarse dentro de la fibra y además son insolubles en agua y por estas mismas razones, cuando se trata de eliminar el colorante de la fibra cuesta un poco de trabajo el lograrlo de una manera satisfactoria.

Después se prepararon los siguientes baños:

- 1.- Se preparó un baño con 3 gr/lit de sosa cáustica a 36 Bé y 4 gr/lit de hidrosulfito de sodio.
- 2.- Se prepararon baños, añadiendo al baño anterior los productos a las siguientes concentraciones: 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.5% y 1.0%.

Se sumergieron las madejas en estos baños a 70°C, hasta que éstas quedasen de un color amarillento y midiendo el tiempo que tardaba en suceder esto. En este caso se tomó como relación el tiempo, ya que con esta variable se logra llegar a una buena comprobación, un resultado satisfactorio se alcanza después de una hora de tratamiento. Las madejas no quedan completamente blancas; pero se pueden obtener completamente blancas si después de este tratamiento se les da un baño posterior con hipoclorito de sodio. Los resultados obtenidos fueron los

siguientes:

Los resultados están dados en relación con el tiempo y tomando como base que con el baño de hidrosulfito de sodio y sosa cáustica se llega a un resultado satisfactorio después de una hora de tratamiento.

Concentraciones	0.1 %	0.2 %	0.3 %	0.5 %	1 %
Producto A	50'	30'	15'	15'	15'
Producto B	60'	45'	40'	35'	35'
Producto C	50'	40'	20'	15'	15'
Producto D	50'	45'	35'	30'	30'

SUAVIZADO:— Para probar su poder suavizante se efectuó la prueba a varias concentraciones. En un baño se disuelve el producto y se lleva a 50° C durante 15 minutos. Con esta prueba a varias concentraciones se obtuvieron resultados muy bajos o casi nulos lo cual quiere decir que estos productos por sí solos no producen un efecto suavizante en las fibras sintéticas.

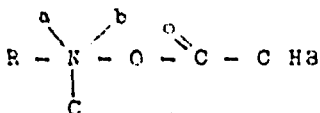
Se hicieron pruebas usando estearina en un baño a 70° C durante 15 minutos y sumergiendo un pedazo de tela de rayón acetate y se obtuvieron resultados satisfactorios a las siguientes concentraciones:

- Con: 0.3% cloruro de lauril piridina
- 0.8% estearina
- 0.3% Cloruro de dimetil fenil lauril amonio
- 1.0% Estearina
- 0.3% Cloruro de octil piridina
- 0.5% Estearina
- 0.3% Cloruro de dimetil fenil octil amonio
- 0.8% Estearina.

Estas pruebas que se efectuaron demuestran que los productos obtenidos no son suavizantes por sí solos sino que bien con un medio que junto con la estearina sirven para este fin.

IMPERMEABILIZACION:— Para esta prueba hay que tratar los pro -

ductos con una solución de acetato de sodio con el fin de obtener productos del tipo:



Una vez obtenidos los productos antes descritos se efectuaron las siguientes pruebas: En tela de algodón descrudado se impregaron los productos anteriores sometiendo la tela en un baño de estos a 50° C durante 20 minutos y secándolos después. Las concentraciones de los productos fueron de 0.5%, 1%, 3% y 5%. Después de tratarla la tela se colocó en un restirador y se coloca encima unas gotas de agua y se toma el tiempo que dilata en absorberse la gota de agua en la tela. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Los resultados obtenidos están dados en el tiempo en que dilatada la gota de agua en penetrar en la tela.

Concentraciones	0.5%	1 %	3 %	5 %
Producto A	3'	5'	10'	15'
Producto B	1'	1'	2'	2'
Producto C	1'	10'	15'	18'
Producto D	1'	1'	1'	1' 30''

ARULADO DE TELAS:— Para el ahulado de telas la base consiste en floccular el látex dentro de la fibra. Estas pruebas se efectuaron en la siguiente forma: Se pone un baño que está formado por una dispersión de látex industrial cortado con agua en la relación de 1: 1; este baño se lleva a 50° C. Por otra parte se impregna la tela del producto en un baño a 50° C durante 15 minutos, se lava, se enjuaga y esta tela así tratada se sumerge en el baño que contiene el látex y se mantiene a 50° C durante 15 minutos se saca, se enjuaga y se plancha a una temperatura un

peque elevada; despues de este tratamiento se observa la tela y se ve cual es la que presenta mejor aspecto de ahulado y cual de ellas lo mantiene más firme al frote.

Se observó que los derivados de Piridina tenían un buen aspecto de ahulado y era bastante firme al frote; en cambio los derivados de la dimetil anilina tenían un aspecto de ahulado muy pobre y además se desprendía un poco al frote.

ACCION ANTISEPTICA Y GERMICIDA:- Este es uno de los principales usos de los productos catiónicos y para probar estas propiedades se efectuaron las siguientes pruebas:

De materia fecal se separaron unos bacilos a manera de tener unos cultivos puros de dichos bacilos y por otro lado se prepararon unas soluciones de los productos a las siguientes concentraciones: 0.01%, 0.02%, 0.1% y 0.2%.

Después se tomó una asa de platino llena de cultivo de bacilos y se hizo la dispersión en 1 cc de cada una de las soluciones efectuadas. Se metieron a la estufa a 37° C durante 15 minutos y después de este tiempo se efectuaron siembras de estas soluciones conteniendo la dispersión de bacilos en cajas de Petri. A las 24 horas se observaron los desarrollos de las siembras obteniendo los siguientes resultados:

Cloruro de lauril piridinium :

- a 0.01% el desarrollo de las colonias fue normal
- a 0.02% el desarrollo de las colonias fue normal
- a 0.1 % se empezó a notar que el desarrollo de las colonias disminuyó considerablemente, lo cual indica que el producto a esta concentración tiene una acción antiséptica.
- a 0.2 % no hubo desarrollo de colonias lo cual indica que el producto a esta concentración es germicida.

Cloruro de dimetil fenil lauril amonio:

- a 0.01 % el desarrollo de las colonias fue normal
- a 0.02 % el desarrollo de las colonias fue normal
- a 0.1 % se notó una acción antiséptica casi igual al caso anterior.
- a 0.2 % no hubo desarrollo indicando con esto una acción germicida.

Cloruro de cetil piridium:

- a 0.01 % el desarrollo de las colonias fue normal
- a 0.02 % se notó una acción antiséptica
- a 0.1 % no hubo casi nada de desarrollo lo cual indica una acción germicida leve.
- a 0.2 % no hubo desarrollo, lo cual indica una acción germicida.

Cloruro de dimetil fenil cetil amonio:

- a 0.01 % el desarrollo de las colonias fue normal.
- a 0.02 % se notó una acción germicida un poco mayor que en el caso anterior.
- a 0.1 % se notó una acción germicida.
- a 0.2 % se notó una acción germicida.

=====

CAPITULO V.

CONCLUSIONES

Aunque el estudio efectuado no conduce a una comparación exacta y concreta, entre la constitución química del compuesto y sus diferentes propiedades en el uso industrial; sí nos da una idea de cuáles son los radicales más apropiados para los diferentes tipos de aplicación industrial y así en el estudio efectuado se efectuaron las siguientes observaciones:

1.- Los detergentes con nitrógeno pentavalente en su estructura química tienen un poder humectante muy pobre.

2.- No se pueden usar como deterisivos en medio alcalino, y en medio ácido tienen un poder deterisivo muy pobre por lo cual no se les puede usar para este fin; sin embargo se les llega a usar como deterisivos en mezclas con detergentes aniónicos, siempre y cuando la mezcla contenga un exceso de este último.

3.- En general se puede considerar a este tipo de compuestos, como emulsionantes de más o menos calidad.

4.- Para el aumento de la solidez al lavado de las tinturas efectuadas con colorantes directos se debe tener cuidado en la selección del radical portador del nitrógeno pues algunos de ellos tienden a modificar el tono del colorante. Esto se observa con los compuestos derivados de la dimetil anilina; los derivados de la piridina no modifican el tono del colorante.

En esta propiedad tiene influencia el tipo de anión usado, pues se observó que estos productos que llevan como anión el ión Cl no presentan muy buenas propiedades para aumentar la solidez de las tinturas, en cambio productos comerciales de estructura igual a los estudiados, nada más que en vez de ión Cl tienen ión sulfato dan muy buenos resultados.

5.- En el desmontado de colorantes fijados sobre fibra se observó que los derivados de piridina tienen muy buena acción de desmontado sobre los colorantes diazoicos y que los compuestos derivados de la dimetil anilina tienen buena acción de desmontado sobre los colorantes a la cuva.

6.- Para el suavizado de telas y fibras de rayón se observó que esta propiedad la tienen solamente algunos compuestos y los estudiados en este trabajo, por sí solos no la poseen; sin embargo se pueden usar para el suavizado con ayuda de la estearina.

7.- Para la impermeabilización de telas se observó que los compuestos estudiados no son apropiados para este fin; sin embargo se notó que los compuestos derivados de la piridina tienen mayor poder impermeabilizante que los compuestos derivados de la dimetil anilina.

8.- En el chulado de telas se observó que los compuestos derivados de la piridina son los que con preferencia se pueden usar para este fin, ya que los derivados de dimetil anilina poseen esta propiedad en un grado muy bajo.

9.- Como antisépticos y bactericidas tienen buenas propiedades tanto los compuestos derivados de la piridina, como los compuestos derivados de la dimetil anilina. Además se observó que en esta propiedad tienen cierta influencia el número de átomos de carbón de la cadena grasa, pues los compuestos que contienen al radical cetilo tienen mayor poder antiséptico y germicida que los que contienen radical laurilo.

En general se puede decir que:

- 1.- El radical graso tiene gran influencia en el poder antiséptico y germicida de estos productos.
- 2.- El radical piridium tiene gran importancia en las propiedades de chulado e impermeabilización de telas y en el desmontado de colorantes diazoicos.
- 3.- El radical dimetil fenil amonio tiene importancia en el desmontado de colorantes a la cuva; pero en general este compuesto no se puede considerar como de gran importancia en las propiedades que le comunica a esta clase de productos.

BIBLIOGRAFIA

MUILES SULFONEES ET DETERGENTES MODERNES.

par J.P. Sisley
Editions TEINTEX, 80, Rue Richelieu.
PARIS, 1949

SURFACE ACTIVE AGENTS.

Por Anthony M. Schwartz y
James W. Perry
Interscience Publishers, Inc.
New York. 1949

SYNTHETIC DETERGENTS

Por Mc. Cutchion 1950

PHYSICAL CHEMISTRY

Por Glaston. N.H. Furman, Editor.
D. Van Nostrand Company Inc.
1950

QUIMICA ORGANICA

Por Louis E. Fieser y
Mary Fieser.
Introducción española de Francisco Giral
Editorial Atlante S. A.
México, D. F. 1948

LOS COLORANTES SOBRE LAS FIBRAS TEXTILES

Por Dardens
Publicación de la Universidad de Colombia
Edición de 1948.

REFERENCIAS

Artículo de la revista **TEINTEX** publicado en el No. 3, 4 y 5 del año de 1946 por J.P. Sisley.

Artículo de la revista **TEINTEX** publicado en el No. 1 y 2 del año de 1947 por Ripert y Sisley.

Patente Francesa No. 807.082

Patente Francesa No.788.998

Patente Francesa No.748.510

Patente Francesa No.791.217

Patente Francesa No.758.188

Patente Francesa No.771.849
