



**I. TEMA: FTALEINAS**

**II. OBJETIVOS:**

- Obtención de colorantes ftaleínicos y sus derivados.
- Realizar las diferentes reacciones del anhídrido ftálico con fenoles (fenol, resorcina, hidroquinona, pirocatecol, ácido salicílico, timol).
- Observar las coloraciones de las ftaleínas en medio básico y ácido y plantear las diferencias en las coloraciones ftaleínicas fosforescentes, fluorescentes e iridiscentes.

**III. FUNDAMENTO TEORICO :**

***Colorantes***

Cualquiera de los productos químicos pertenecientes a un extenso grupo de sustancias, empleados para colorear tejidos, tintas, productos alimenticios y otras sustancias. En la moderna terminología industrial se amplía el concepto de colorantes a los productos que contienen colorantes orgánicos puros junto con agentes reductores o de relleno que los hacen más manejables. Los colorantes no deben confundirse con los pigmentos, que son sustancias polvorosas de color que precisan mezclarse con agentes adhesivos antes de aplicarse a una superficie.

El color de los compuestos orgánicos depende de su estructura. Generalmente, los compuestos empleados como tintes son productos químicos orgánicos insaturados. La característica del color es especialmente notable en productos químicos que contienen ciertos grupos insaturados bien definidos. Estos productos químicos, conocidos como cromóforos (portadores de color), tienen diferentes capacidades para dar color.

Los colorantes han de tener la capacidad de penetrar y colorear los tejidos y otros materiales. Los radicales químicos llamados auxócromos, tienen la propiedad de fijar eficazmente el colorante deseado. Se trata de ácidos y bases que originan colorantes ácidos



y básicos. En algunos compuestos, la presencia de un grupo auxócromo puede colorear compuestos incoloros.

La materia prima básica de los colorantes sintéticos son compuestos que, como el benceno, se derivan de la destilación seca o destructiva del carbón. Por eso estos colorantes se conocen a menudo popularmente como colorantes de alquitrán de hulla. A partir de la materia prima se elaboran productos intermedios mediante diversos procesos químicos que, normalmente, implican la sustitución de elementos específicos o radicales químicos por uno o más átomos de hidrógeno de la sustancia básica.

Los colorantes pueden clasificarse atendiendo a sus aplicaciones o por su estructura química. La clasificación química suele determinarse por el núcleo del compuesto. Entre los grupos más importantes de colorantes están los azocolorantes, que incluyen el amarillo mantequilla y el rojo congo; los trifenilmetanos, que incluyen el color magenta y el violeta metilo; las ftaleínas; las azinas, que incluyen el color malva, y las antraquinonas, que incluyen la alizarina. El índigo es un colorante de tina que se da en la naturaleza en un glucósido cristalino llamado indicán. Otro grupo importante lo constituyen las ftalocianinas, de color azul o verde, con una estructura química semejante a la clorofila. Los azocolorantes son los más empleados.

Una tintura es un pigmento o colorante químico empleado para colorear el vidrio, papel, tejidos o maderas. La sustancia que tiñe, que contiene alcohol, aceites o agua como vehículo, es transparente y más fina que la pintura y penetra en las fibras del material que se desea teñir. También se llama tintura a la mezcla química que se usa en las investigaciones microquímicas y microscópicas para distinguir diminutas estructuras transparentes.



### ***clasificación de los tintes.***

Hay miles de tintes y numerosos procesos de teñido. El tinte y el procedimiento empleado dependen del color, su solidez y de su coste.

Los tintes se pueden clasificar de varias formas. En las aplicaciones textiles, el criterio de clasificación se refiere a la estructura química del producto y a las clases de fibras para las que es apropiado. Los tintes directos producen colores sólidos en fibras colocadas directamente en una disolución de tinte; los indirectos sólo producen colores sólidos en fibras tratadas antes o después del teñido. Los tintes directos se emplean para fibras de celulosa, sobre todo algodón, rayón, lino y ramio. Otros tipos de tinte empleados para celulosa son los tintes de cuba, los tintes de naftol y azufre y los fibro-reactivos.

Los tintes también se pueden clasificar según su estructura química, y dividirse en los que suelen conocerse como tintes ácidos y tintes básicos. Los tintes ácidos (también llamados aniónicos) contienen grupos ácidos, como el sulfónico o el carboxilo, y forman sales en combinación con bases, pero no forman disoluciones ácidas; su nombre deriva de su estructura molecular. Se emplean en fibras proteínicas como la lana, y no sirven para teñir fibras de celulosa. Los tintes básicos (también llamados catiónicos) no forman disoluciones básicas. Dan lugar a sales en combinación con ácidos o con fibras de estructura química apropiada.

Las características químicas de las fibras textiles limitan los tintes y métodos de teñido empleados para colorearlas.

Las características químicas de las fibras textiles limitan los tintes y métodos de teñido empleados para colorearlas, mientras que la calidad del teñido determina las reacciones empleadas para uso comercial. La lana y la seda forman sales con tintes ácidos o básicos, por lo que pueden ser teñidas por cualquiera de ellos. Sin embargo, los tintes básicos suelen producir peores resultados. El algodón no reacciona con los tintes ácidos y no puede ser teñido directamente con tintes básicos.



El método empleado para teñir fibras sintéticas depende de su composición. El rayón de viscosa y el rayón de cuproamónio, al estar formados de celulosa, se pueden teñir con los mismos compuestos empleados para el algodón. Los poliésteres, el acetato y el triacetato requieren el uso de tintes dispersos. Las fibras acrílicas se tiñen con tintes básicos. Los tejidos de fibra de vidrio no se pueden teñir debido a la naturaleza inerte del material; el vidrio fundido se colorea con sales metálicas antes de producir las fibras.

### ***Clasificación de colorantes por su método de aplicación***

Colorantes directos o sustantivos: son los que se aplican directamente mediante una solución caliente del colorante y agua. Dentro de esos colorantes se encuentran:

***Colorantes ácidos:*** Son sales sódicas de ácidos sulfónicos y se aplican en un baño acidificado con ácido sulfúrico ó ácido acético. Son compuestos coloreados solubles en agua. Poseen afinidad por las fibras proteínicas. Este tipo de colorantes incluye los siguientes tipos de colorantes químicos: trifenilmetano, quinolina, agina, antraquinona, negrosina, verde naftol  $\beta$ , amarillo naftol, etc. Los colorantes ácidos poseen afinidad directa por la lana, seda, nylon, algunas fibras acrílicas, dando mucha gran variedad de matices.

***Colorantes básicos:*** Son clorhidratos o complejos de colorantes de cloruros de zinc, que tienen grupos básicos, pero que suelen contener también grupos de sulfato de sodio para hacernos solubles en agua. Se aplican en un baño neutro usualmente sobre fibra tratado con ácido tánico.

***Colorantes para mordiente y colorantes de cromo:*** Se llama mordiente a toda sustancia que puede fijarse a la fibra (del latín, morderé, morder), que luego puede ser teñida. Así se uso la albúmina como mordiente para estampar algodón y producir cretona. La proteína se coagulaba sobre la fibra de algodón por el calor y luego se teñía con un colorante ácido.

Se uso ácido tánico como mordiente para colorantes básicos. Sin embargo los términos de mordiente y de colorante de cromo se reservan para los colorantes que forman complejos de coordinación quelatos con iones metálicos. Con pocas excepciones los iones metálicos que



hay tienen importancia como mordientes son los de cobre, cobalto y especialmente de cromo.

El cromado son colorantes no metalizados se efectúa en una de tres maneras:

**Policromado:** Se trata lana con un exceso de bicromato de sodio y luego se agrega el colorante.

**Meta cromado:** Se agrega el bicromato después de introducir la fibra en el paño de colorante, pero antes que se halla teñido por completo.

**Post cromado:** Si se agrega el bicromato después de haberse agotado completamente el colorante el colorante de baño.

### **Anhídrido ftálico:**

Por el calor, o bajo la influencia de agentes deshidratantes el ácido ftálico se transforma en anhídrido ftálico que cristaliza en grandes agujas blancas brillantes que funden a 128° cuya fórmula.

Por oxidación vigorosa del naftaleno se obtiene anhídrido ftálico el cual a su vez se puede hidrolizar para dar ácido ftálico. En esta reacción se conserva el segundo anillo del naftaleno.

### **Usos:**

El anhídrido ftálico se usa principalmente en la fabricación de resinas alquídicas y plastificantes.

El anhídrido ftálico tiene una importancia industrial extraordinaria. Se utiliza para la síntesis de muchos colorantes de las series de las rodaminas y de las fluoresceínas, para colorantes de tina, fenol ftaleínas, etc.

Además, a partir del anhídrido ftálico, pasando por intermedio de la ftalimida y el ácido antranílico, se obtiene el añil sintético.

### **fenolftaleína**

De fórmula  $C_{20}H_{14}O_4$ , es un compuesto químico que se obtiene por reacción del fenol ( $C_6H_5OH$ ) y el anhídrido ftálico ( $C_8H_4O_3$ ), en presencia de ácido sulfúrico.

Cuando se utiliza como indicador para la determinación cualitativa y cuantitativa del pH en las volumetrías de neutralización se prepara disuelta en alcohol al 70%. El intervalo de



viraje de la fenolftaleína, es decir, el intervalo de pH dentro del cual tiene lugar el cambio de color del indicador, no sufre variaciones entre 0 y 100 °C y está comprendido entre 8,0 y 9,8. El cambio de color de este indicador está acompañado de un cambio de su estructura; su color en medio básico es rojo-violeta y en medio ácido es incoloro.

**La fenolftaleína:** es un componente frecuente de los medicamentos utilizados como laxantes, aunque se tiende a restringir su uso por sus posibles efectos

**Fluorescencia:** Propiedad que posee algunas sustancias de transformar la radiación recibida en otra frecuencia diferente y generalmente menor que la absorbida. El fenómeno no presenta particularmente interés cuando la luz absorbida es invisible (ultravioleta) y la emite visible ( $C_{12}H_{12}O_9$ ).

**Fosforescencia:** Un tipo de luminiscencia en la que la emisión de radiación debida a la excitación de un material cristalino o líquido. Tiene lugar después de que ha cesado la excitación y puede durar de una fracción de segundo a una hora o más.

### ***Aplicaciones de los Colorantes ftáleínicos***

- \*Los colorantes derivados de los ftaleínas, son muy utilizados en la industria de los tintes.
- \*Una forma de la fluoresceína es utilizada para los tintes de lapiceros, resaltadores, en forma especial por la fluorescencia que presenta.
- \*La fenolftaleína se utiliza en la preparación de algunos laxantes, en el laboratorio como un indicador. etc.
- \*Algunos de estos colorantes, mediante un proceso adecuado pueden servir para la realización de teñidos en tejidos de lana y seda.
- \*La fluoresceína fue empleada para el estudio del curso de las aguas subterráneas.
- \*La fluoresceína tiñe de amarillo vivo las fibras de origen animal.
- \*Son buenos colorantes. El más simple de estos derivados es la tetrabromo fluoresceína o losina (en griego “eos” aurora)
- \*La eosina tiñe la seda de color amarillo rosáceo fluorescente muy bonito.
- \*Los preparados de eosina se emplean en los estudios microscópicos en medicina y biología.

#### IV.- PARTE EXPERIMENTAL.

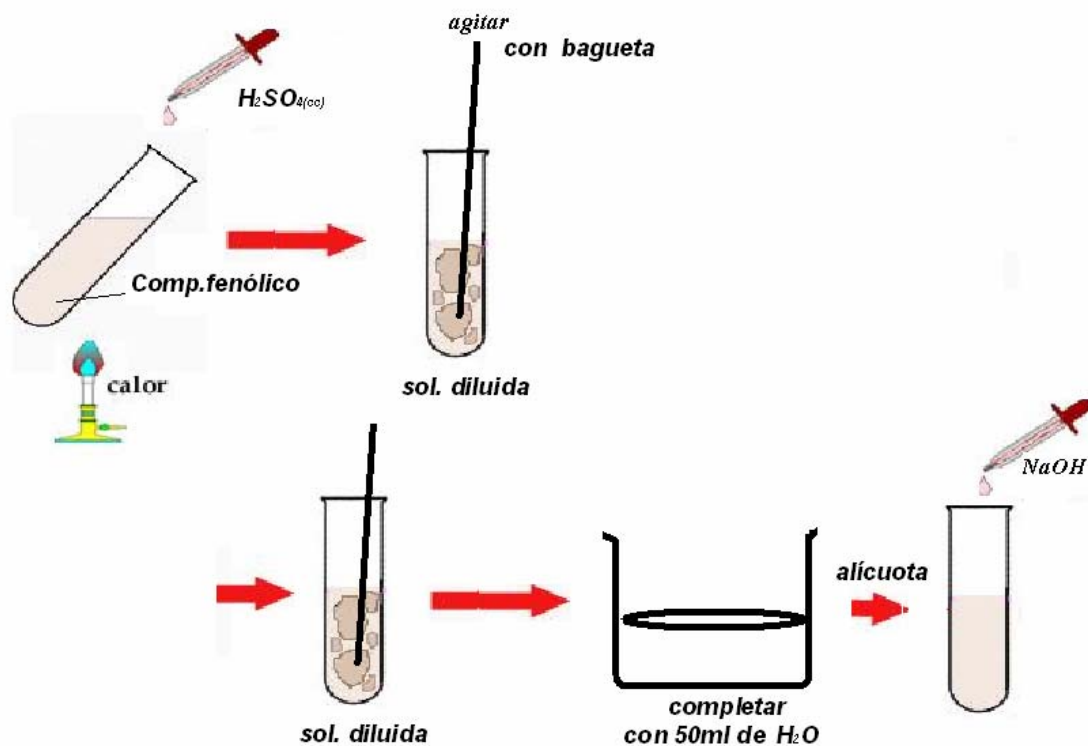
##### **Material:**

- Vaso de precipitado
- Pipeta
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Rejilla de asbesto
- Trípode
- Mechero

##### **Reactivos:**

- Agua destilada
- Hidroquinona
- Hidroxido de sodio
- Pirocatecol
- Acido sulfúrico
- Resorcina
- $\alpha$ -naftol
- Br (agua de bromo)
- $\beta$ - naftol
- Yodo-Lugol
- Fenol
- Ánh.ftalico

#### IV.- PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.





### PROCEDIMIENTO:

Cabe señalar que los colorantes que vamos a obtener proviene de la reacción entre el anhídrido ftálico con un compuesto fenolito de acuerdo al siguiente proceso:

- Primero vertimos en un tubo d ensayo una muestra de anhídrido ftálico con un compuesto fenolito.
- Luego agregamos un par de gotas de acido sulfúrico concentrado y calentamos hasta punto de fusión.
- Ahora, dejamos enfriar y lo agitamos bien.
- Enseguida diluimos con agua destilada hasta un volumen de 50ml aproximadamente.
- Extraemos una alícuota en un tubo e ensayo el cual agregamos solución de soda (hidróxido de sodio), gota a gota hasta notar una mayor intensidad en la coloración o en todo caso un estado de coloración.

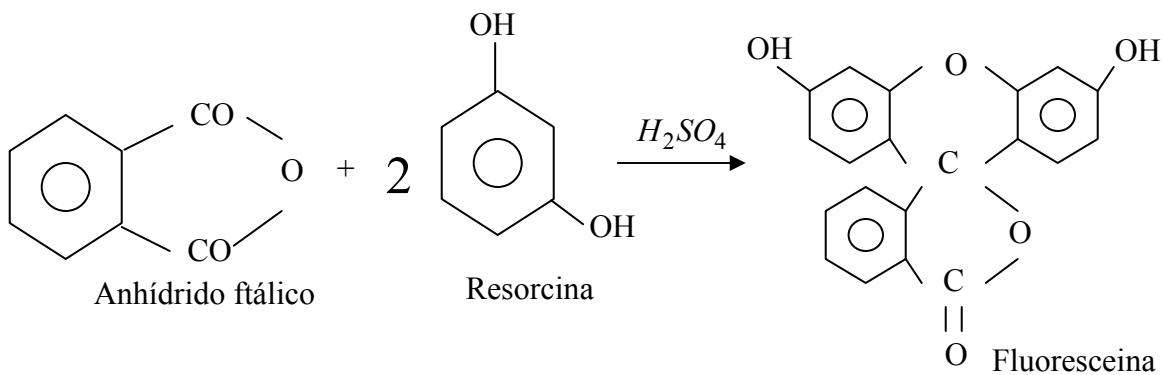
Este procedimiento se repite para la obtención de los diferentes colorantes diferenciándose únicamente en el compuesto fenolico a usarse.

A continuación vemos la obtención de los colorantes ftaleinicos efectuados en el laboratorio.

#### 4.1 - SINTESIS DE LOS CLORANTES FTALEINICOS:

##### A) Obtención de la *fluoresceína*:

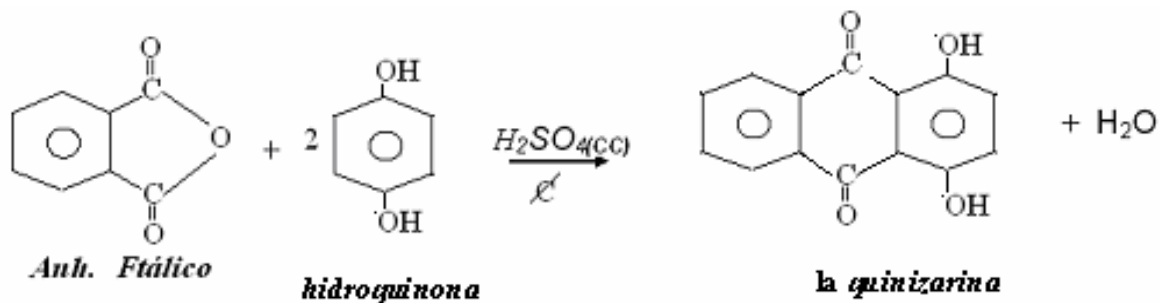
Cuando se calienta el anhídrido Ftálico con resorcina y un agente condensante ( $H_2SO_4$ ) se produce un compuesto llamado fluoresceína.





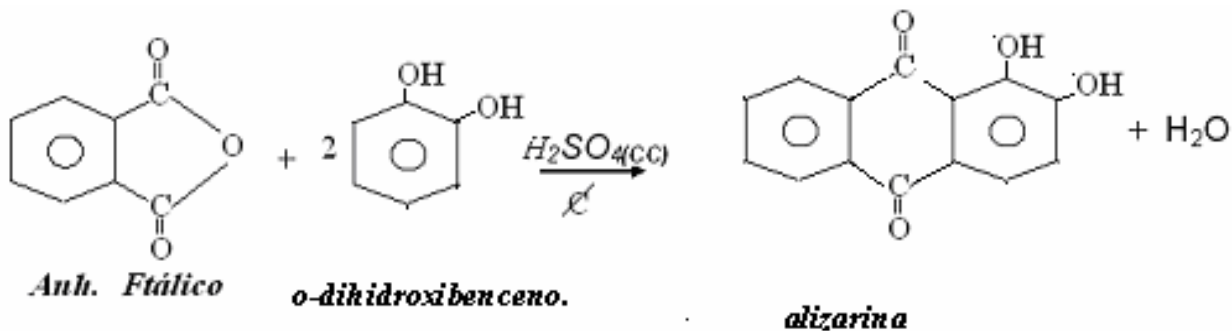
**B) Obtención de la quinizarina:**

Se utilizó como compuesto fenólico a la hidroquinona.



**C) Obtención de la alizarina:**

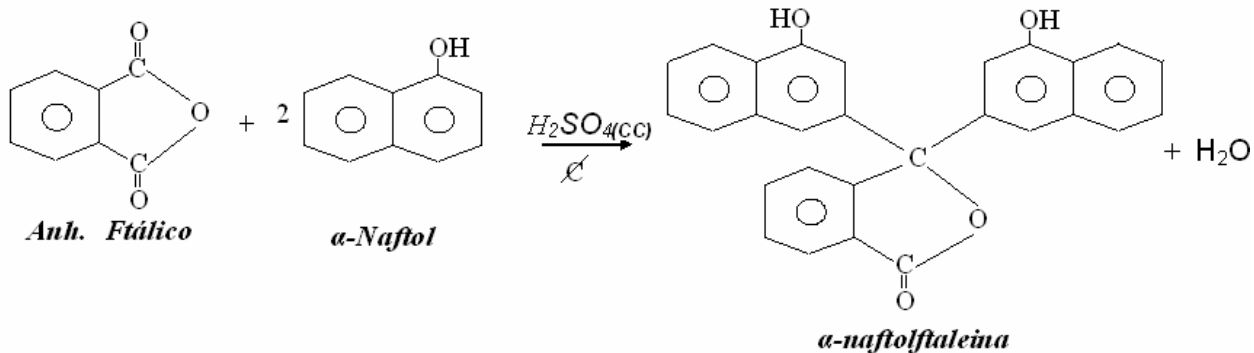
Se utilizó como compuesto fenólico al o-dihidroxibenceno.



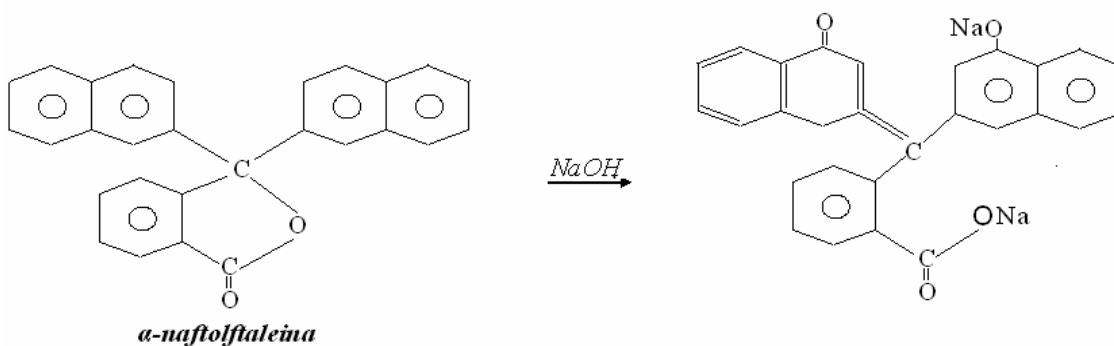
**D) obtención de la  $\alpha$ -naftaleina:**

Se utilizó como compuesto fenólico al  $\alpha$ -naftol.

Obt. de la  $\alpha$ -naftolftaleina acida.



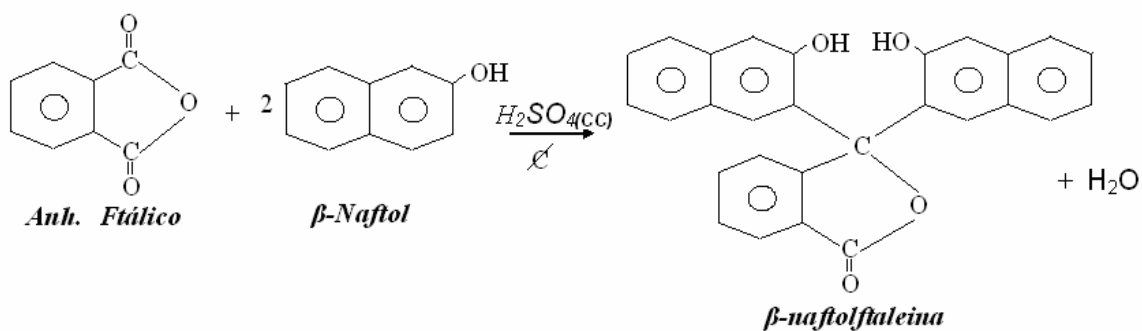
Obt. de la  $\alpha$ -naftolftaleina básica.



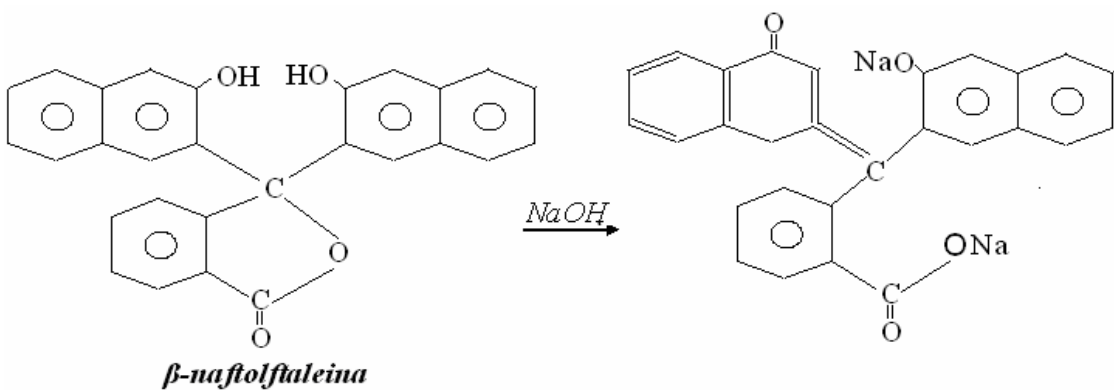
**E) obtención de la  $\beta$ -naftaleina:**

Se utilizó como compuesto fenólico al  $\beta$ -naftol.

Obt. de la  $\beta$ -naftolftaleina acida.



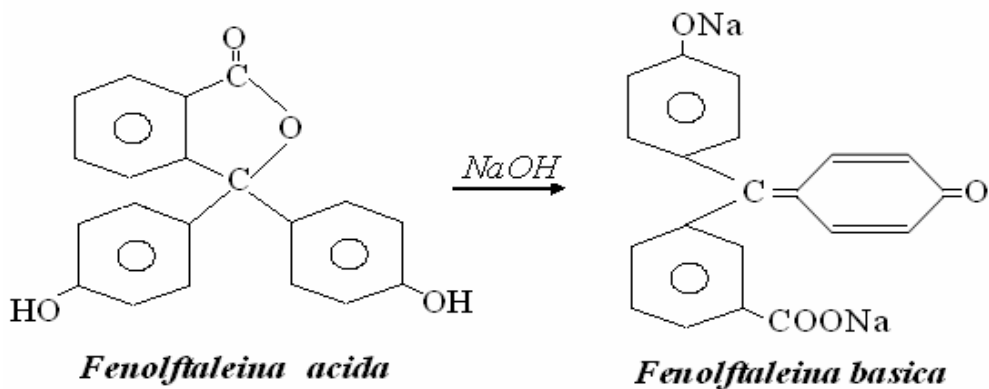
Obt. de la  $\beta$ -naftolftaleina básica.



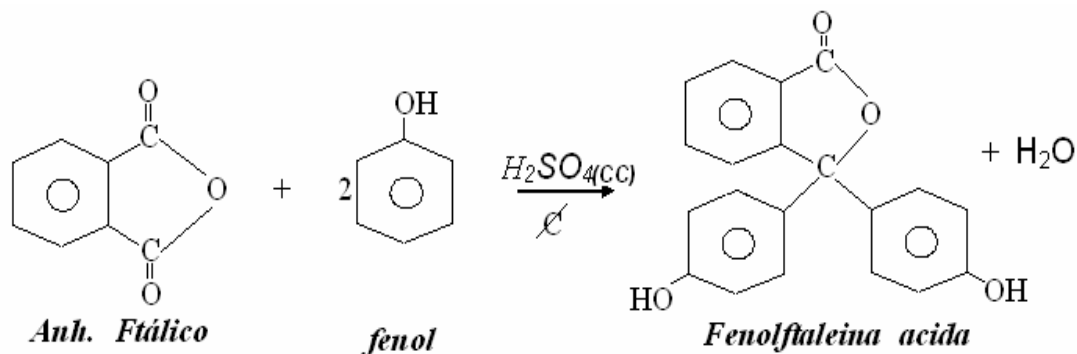
**F) obtención de la fenolftaleína:**

Se utilizó como compuesto fenólico al ácido fenico.

*Obt. Fenolftaleína acida*



*Obt. de la fenolftaleína Básica*

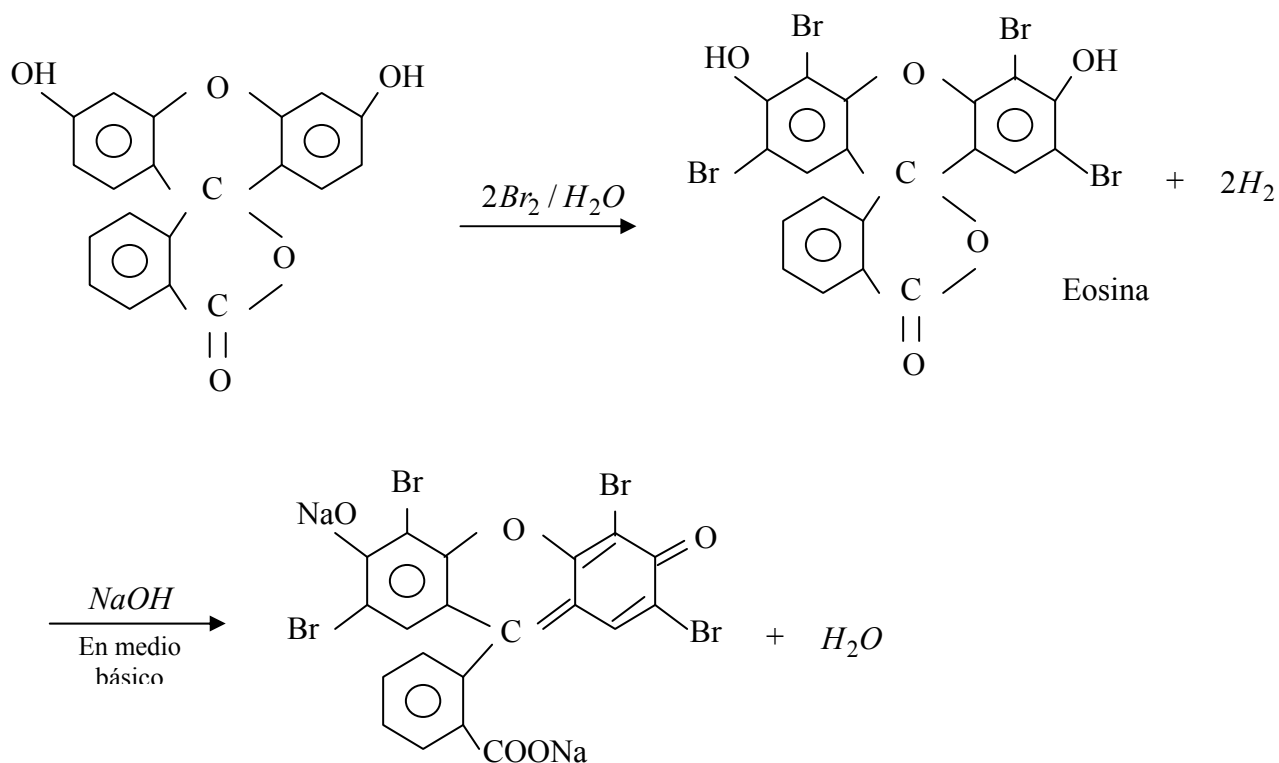


#### 4.2.- SINTESIS LOS DERIVADOS FTALEINICOS:

Se obtienen a partir de los colorantes obtenidos anteriormente, a continuación vemos algunos ejemplos importantes.

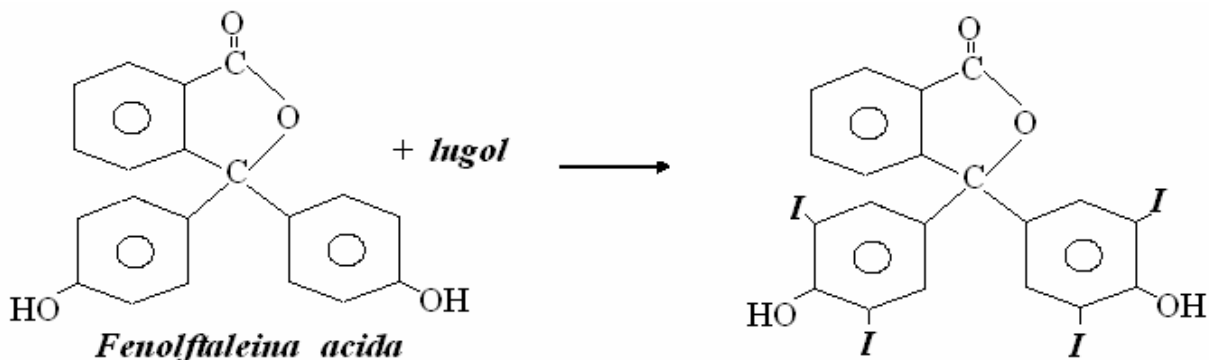
##### A) Obtención de la eosina:

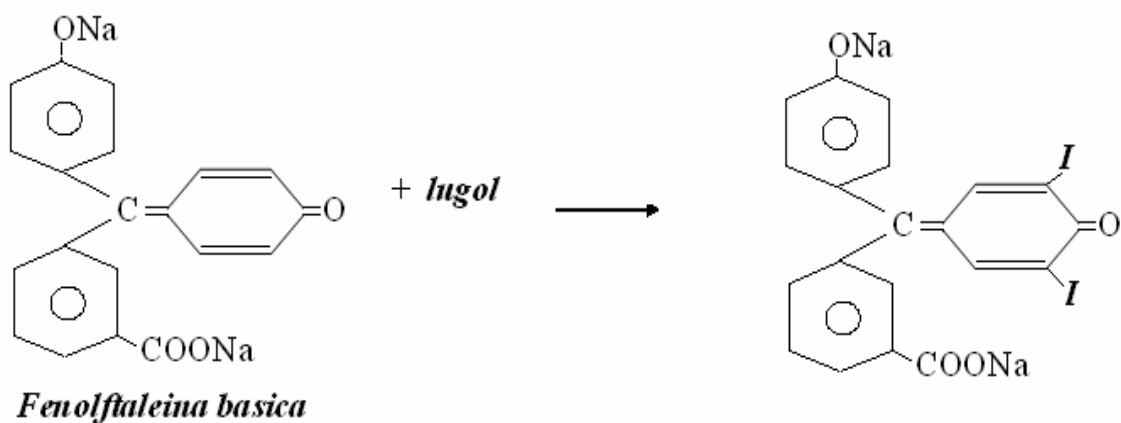
Se obtiene al agregar agua de bromo a la fluoresceína (en medio ácido o básico) de acuerdo con la siguiente reacción.



##### B) Obtención Iodeikon:

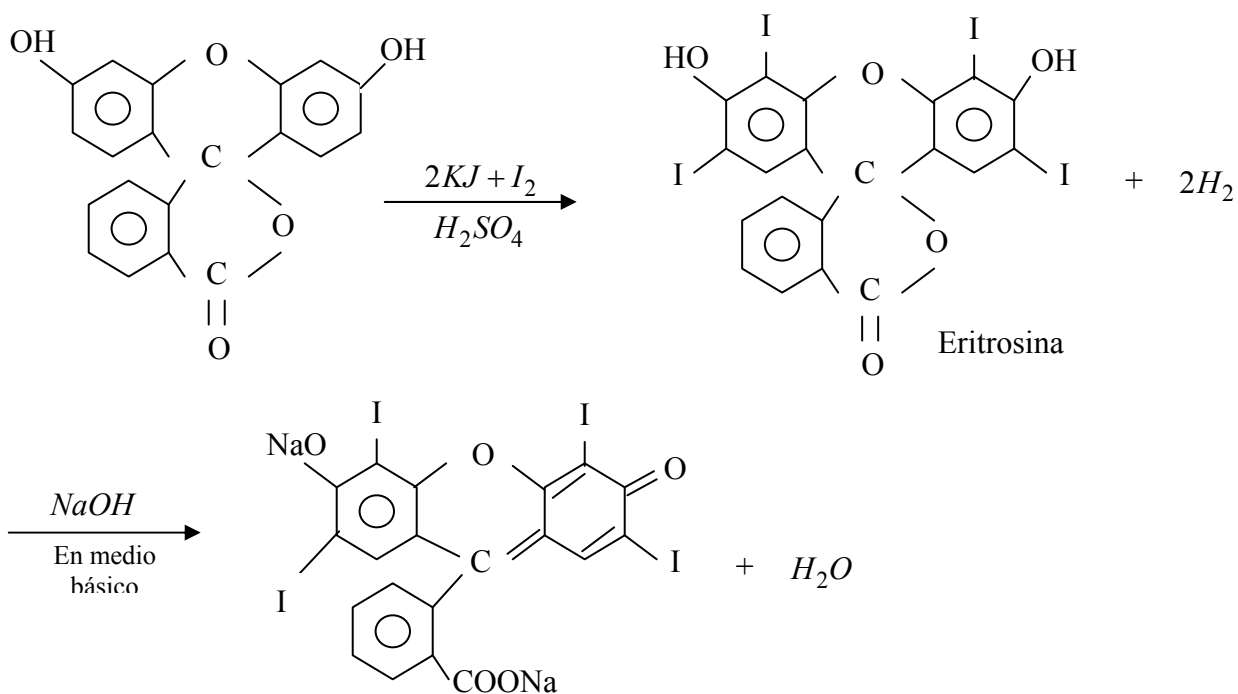
Se obtiene al agregar el reactivo de lugol a la fenolftaleína (en medio ácido o básico) de acuerdo con la siguiente reacción.





C) **Obtención eritrosina:**

Se obtiene al agregar yodo a la fluoresceína (en medio ácido o básico) de acuerdo con la siguiente reacción.





**CUADRO DE SINTESIS FTALENICOS**

<b>I-FIALEINA</b>	<b>M. ACIDO</b>	<b>M.BASICO</b>	<b>FLUORESCEN CIA</b>
<b>I.1- OBTENCION</b>	-----	-----	-----
1)FLUORESCINA	Amarillo Naranja	Amaril.fosforecente	SI
2)FENOLFTALEINA	Verde petroleo	Verde oscuro	NO
3)QUINIZARINA	Anaranjado rojizo	Violeta	NO
4)ALIZARINA	Verde claro	Verde opaco	NO
5) $\alpha$ -NAFTALEINA	Marron rojizo	Amarillo claro	NO
6) $\beta$ -NAFTALEINA	Verde claro	Verde opaco	NO
7) FENOLFTALEINA	Marrón rojizo	Violeta	NO
<b>I.2-DERIVADOS</b>	-----	-----	-----
EOSINA	anaranjado	rosado	NO
IODEICON	amarillo	Morado grosella	NO
ERITROSINA	Amarillo cristalina		NO



#### **V.-CONCLUSIONES:**

- La fluoresceína es fosforescente en medio ácido y básico.
- El  $\alpha$ -Naftol son cristales de olor desagradable poco soluble en agua.
- La resorcina son como agujas blancas al contacto con el aire, tiene sabor dulce.
- La fenolftaleína en medio ácido en yodo es de color amarillo y básico anaranjado rojizo.
- La fluoresceína es un poco naranja que disuelto en una solución alcalina produce fluorescencia verde.
- La solución obtenida parece amarilla con la luz transmitida y verde con la luz reflejada.
- En la práctica se obtuvo una gran diversidad de colorantes observándose que con un compuesto patrón se pueden obtener diferentes colorantes dependiendo del medio en que se realiza la reacción.

#### **VI.-RECOMENDACIONES:**

- Al preparar cada colorante, agregar los reactivos en el orden adecuado, para evitar posibles complicaciones.
- Al llevar al fuego la solución preparada para fundir cuidar de que esta no se quemé en su totalidad.
- Para observar mejor los colores de cada compuesto adicionar agua.
- No colocar líquidos inflamables cerca al fuego y conocer los reactivos a tratar para no hacer mezclas peligrosas.
- Tener cuidado con el fenol quemá la piel excepto en soluciones diluidas.



**VII.-BIBLIOGRAFÍA:**

- |                          |                         |                  |
|--------------------------|-------------------------|------------------|
| <i>-Química Orgánica</i> | <i>Carl R. Noller</i>   | <i>5 edición</i> |
| <i>-Química Orgánica</i> | <i>Solomons</i>         |                  |
| <i>-Fibras textiles</i>  | <i>Raimundo</i>         |                  |
| <i>-Química Orgánica</i> | <i>Worrison Thorton</i> |                  |