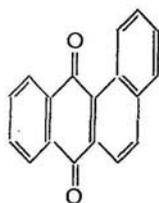


BENZANTRAQUINONA

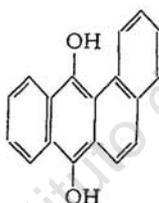
Por Jesús Romo A.

Deseando conocer el mecanismo de la hidrogenación de las quinonas de cuatro núcleos condensados, se ha iniciado el estudio de la 1.2. benzantraquinona.

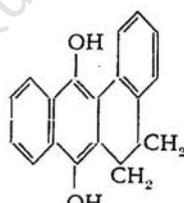
Se emplearon dos catalizadores: el níquel Raney y el cromito de cobre.



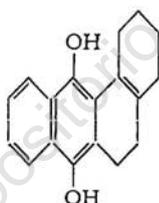
(I)



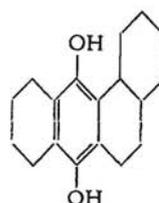
(II)



(III)



(IV)



(V)

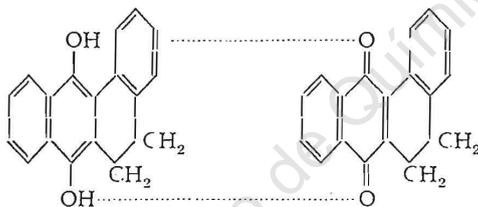
Hidrogenación con níquel Raney

Bajo la acción del hidrógeno se reduce la 1.2. benzantraquinona (I) a la correspondiente hidroquinona, en seguida se van saturando las dobles ligaduras comenzando por el doble enlace de la posición angular 3.4. originando (III). En seguida se obtiene una hidroquinona que ha saturado tres dobles ligaduras y que posible-

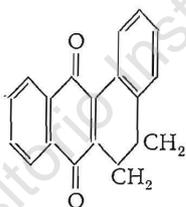
mente tenga la fórmula (IV). Finalmente se obtiene un producto dodecahidrogenado, probablemente (V).

La hidroquinona hidrogenada en las posiciones 3.4. (III) no se aisló, se oxida con gran rapidez al aire, pero se obtiene fácilmente su quinhidrona (VI), la oxidación de ésta conduce a la correspondiente quinona (1.2.benzo 3.4.dihidro antraquinona) (VII). La acetilación reductora de la quinhidrona o de la quinona produce el diacetato de la hidroquinona (VIII).

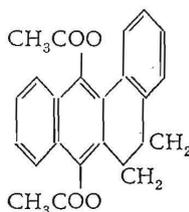
Por oxidación de la quinona con peróxido de hidrógeno se obtiene el óxido de etileno correspondiente (IX) éste por acetilación reductora produce también el diacetato (VIII).



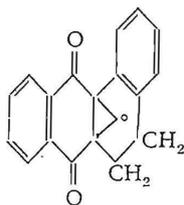
(VI)



(VII)

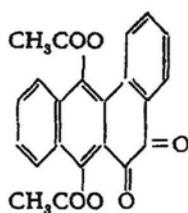


(VIII)

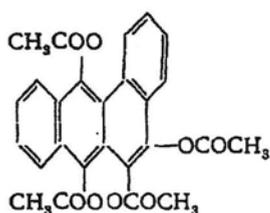


(IX)

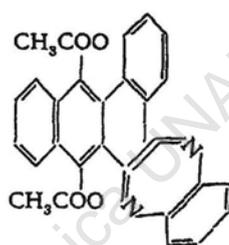
La oxidación con anhídrido crómico del diacetato (VIII) produce una ortoquinona (X), que se ha caracterizado por la formación de un tetra-acetato (XI) y de una fenazina (XII).



(X)

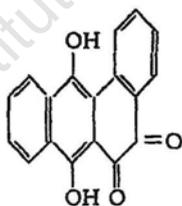


(XI)



(XII)

Del diacetato de la 1.2.benzo. 3.4. dioxo antrahidroquinona 9.10. (X) por saponificación se obtiene la correspondiente oxiquinona (XIII).



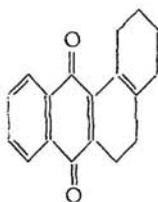
(XIII)

La hidroquinona hexahidrogenada (IV) se aísla con facilidad, al aire se altera muy lentamente, la oxidación conduce a la quinona (XIV).

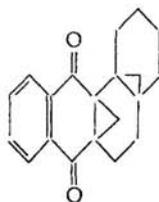
Por tratamiento con anhídrido acético y polvo de zinc la quinona forma el diacetato de la hidroquinona (XVI), éste mismo se puede obtener por acetilación de la hidroquinona.

La oxidación de la quinona con peróxido de hidrógeno produce un dióxido de etileno (XV) que por tratamiento con anhídrido acético y zinc origina el diacetato (XVI).

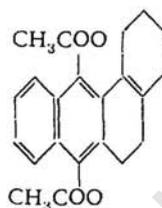
Las fórmulas de estos derivados son provisionales.



(XIV)



(XV)



(XVI)

La oxidación del diacetato (XVI) mediante el ácido crómico da origen a dos productos, uno de los cuales es el diacetato de la 1.2. benzo. 3.4. dioxo. antrahidroquinona (X).

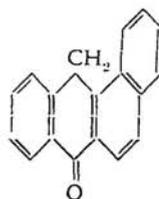
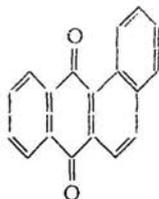
La estructura del otro compuesto aun no está aclarada y continúa en investigación.

Del producto dodecahidrogenado no se ha obtenido ningún derivado.

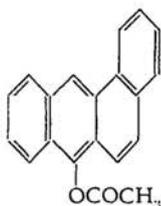
Hidrogenación con cromito de cobre

Mediante la acción de este catalizador los dobles enlaces carbono-oxígeno se reducen sin afectar las dobles ligaduras entre átomos de carbono.

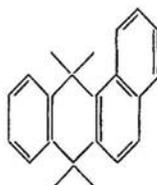
La 1.2. benzantraquinona pierde primero un grupo carbonilo originando 1.2. benzantrona 10. (XVII); se aisló el acetato de la forma enólica, (XVIII). Finalmente se reduce el carbonilo restante formándose 1.2. benzo, dihidro 9.10. antraceno (XIX).



(XVII)



XVIII



XIX

PARTE EXPERIMENTAL

Preparación del ácido alfa-naftoil-orto-benzoico. (2)

Se funde una mezcla de 50 gramos de anhídrido ftálico con 65 gramos naftalina, la mezcla ya sólida se pulveriza, se pone en un matraz de fondo redondo con tres bocas, a una se le adapta un refrigerante de reflujo y a la otra, un agitador mecánico. Se adicionan 120 gramos de benceno seco y 100 gramos de cloruro de aluminio anhidro, se pone en marcha el agitador, se produce un desprendimiento enérgico de ácido clorhídrico mientras que la mezcla reaccionante toma color rojo intenso; cuando disminuye el desprendimiento de ácido clorhídrico aun se sigue agitando cuatro horas más. Se vierte el producto de la reacción en tres litros de agua helada que contiene 300 c.c. de ácido clorhídrico concentrado. Se arrastra con vapor de agua el bencol y la naftalina y se decanta la solución acuosa que contiene disuelto el cloruro de aluminio; al ácido que se encuentra aglomerado en forma de una masa semisólida se le adiciona una solución de 50 gramos de carbonato de sodio, disuelto en 500 c.c. de agua. y se continúa el arrastre con vapor de agua para eliminar las últimas porciones de naftalina, mientras que el ácido se disuelve; se filtra luego la sal sódica y se acidula con ácido clorhídrico para precipitar el ácido alfa-naftoil-orto-benzoico.

Obtención de la 1.2. benzantraquinona. (2)

80 gramos del ácido crudo se adicionan a 800 gramos de ácido sulfúrico concentrado agitando mecánicamente, cuando se ha termi-

nado la adición se calienta en baño de aceite a 45° C. manteniendo la agitación. Al cabo de 8 horas se vierte en dos kilos de hielo molido y se filtra la quinona, lavando con agua hasta eliminar la acidez; en seguida se suspende la quinona en una solución de 20 gramos de sosa en 400 c.c. de agua y se agita durante algunos minutos, se vuelve a filtrar y se deja secar. Para purificarla se disuelve en la menor cantidad posible de tricloroetileno a la ebullición y se filtra para eliminar impurezas, al enfriar la solución cristaliza la quinona, da un punto de fusión de 166° C.; el producto puro debe fundir a 168° C. Por concentración de la solución de la quinona en el tricloroetileno, se puede obtener un poco más de producto.

Rendimiento: 54 gramos.

Hidrogenación de la quinona con níquel Raney

A 25.8 gramos (0.1 mol) de la quinona suspendida en metanol se le añadió 1.5 gramos de níquel Raney y se completó con metanol el volumen a 100 c.c., se hidrogenó durante dos horas a una presión de 1 550 libras y 150° C., se consumieron 4.42 moléculas de hidrógeno.

El líquido incoloro, al sacarlo de la bomba, fué tomando color rojo al contacto del aire, se filtró el catalizador y se pasó corriente de aire para completar la oxidación, se inició la precipitación de un producto negro, se dejó en reposo algunas horas y se filtró, se obtuvieron 14.5 gramos de la quinhidrona (VI). Dió un punto de fusión de 158° C. Se purificó por cristalización repetida de benzol, en el cual da una solución roja y se separa en cristales negros de brillo metálico con un punto de fusión de 171° C.

Oxidación de la quinhidrona. (VI)

5 gramos de la quinhidrona disuelta en 50 c.c. de ácido acético a 50° C. fué oxidada dejando caer lentamente con agitación una solución de 3 gramos de anhídrido crómico disuelto en 8 c.c. de agua.

Después de la adición, se vierte en agua fría el producto de la reacción y se recoje el precipitado de color amarillo anaranjado,

se deja secar y se cristaliza de alcohol, se separa en agujas amarillo doradas de punto de fusión de 134-135° C. Rendimiento: 3 gramos.

Por ebullición prolongada de un gramo de la quinhidrona en 60 c.c. de alcohol, se puede obtener la quinona (VII) muy pura; al enfriar la solución, se separan agujas amarillas de punto de fusión de 138° C. La quinona se disuelve en ácido sulfúrico concentrado con color violeta rojizo.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{18}H_{12}O_2$. . . C,	83.07%	H,	4.61%
Encontrado. C,	82.89 „	H,	4.82 „

Preparación del diacetato de 1.2 benzo.

3.4. dihidro antrahidroquinona. (VIII)

5 gramos de la quinona (VII) disuelta en 30 c.c. de anhídrido acético y adicionada de tres gramos de acetato de sodio anhidro se llevó a ebullición usando refrigerante de aire, lentamente se fueron añadiendo pequeñas porciones de zinc en polvo hasta conseguir la decoloración total de la solución (se usaron 4 gramos) se vertió en agua y el precipitado filtrado se disolvió en alcohol etílico a la ebullición, se filtró en caliente y se dejó cristalizar, se obtuvieron 5 gramos de pequeñas agujas blancas que por nueva cristalización de alcohol dieron un punto de fusión de 174° C.

Si se parte de la quinhidrona, la acetilación reductora se hace en la misma forma.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{22}H_{18}O_1$. . . C,	76.30%	H,	5.20%
Encontrado. C,	76.41 „	H,	5.37 „

Obtención del óxido de etileno de la 1.2. benzo.

3.4. dihidro antrahidroquinona. (IX)

A 1.2 gramos de la quinona disueltos en 150 c.c. de alcohol en caliente, (aproximadamente 60° C.) se añadieron 8 c.c. de H_2O_2

al 30% y un gramo de Na_2CO_3 disuelto en 10 c.c. de agua: (3) La mezcla aumentó de temperatura y disminuyó la intensidad del color amarillo, al cabo de 5 minutos se vertió en agua, el precipitado recogido se cristalizó de alcohol, obteniéndose 0.4 gramos de agujas amarillas de punto de fusión de 154°C .; si se cristaliza de benzol (en el cual es más soluble) se obtienen pequeñas agujas amarillas con un punto de fusión de $157-158^\circ \text{C}$.

Análisis elemental:

Calculado para $\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{O}_3$. . . C,	78.26%	. . . . . H,	4.34%
Encontrado. C,	78.08 ..	. . . . . H,	4.58 ..

Acetilación reductora del óxido de etileno

0.5 gramos del óxido de etileno disuelto en 15 c.c. de anhídrido acético y con 0.5 gramos de acetato de sodio anhidro, se llevó a ebullición; entonces se adicionó 0.5 gramos de zinc en polvo, después de 15 minutos de reflujo se vertió en agua y el precipitado se cristalizó de alcohol; después de filtrar en caliente para eliminar el zinc, se obtuvieron 0.4 gramos de pequeñas agujas blancas con un punto de fusión de 171°C ., que no se abate mezclando este producto con el diacetato (VIII) obtenido por acetilación reductora de la quinona.

Preparación del diacetato de la 1.2. benzo.

3.4. díoxo antrahidroquinona 9.10. (X)

9 gramos del diacetato (VIII) disueltos en 60 c.c. de ácido acético glacial a 80°C . se oxidaron con 9 gramos de anhídrido crómico disuelto en 20 c.c. de agua, con agitación se fué dejando caer la solución oxidante, a los 15 minutos terminó la reacción, se vertió en 300 c.c. de agua fría y después de algún tiempo de reposo se filtró el precipitado, se obtuvieron 7.8 gramos de producto crudo, se cristalizó disolviéndolo en la menor cantidad de benzol a la ebullición y dejando enfriar, se separan pequeños cristales de color anaranjado que se descomponen progresivamente y funden a 233°C . por dos cristalizaciones más de benzol se obtiene un producto que funde a 236°C . con descomposición. Se puede cristalizar de ácido

acético glacial, de esta manera se obtienen cristales de color anaranjado intenso. Esta ortoquinona es muy poco soluble en alcohol y metanol, algo más soluble en acetona.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{22}H_{14}O_6$. . . C,	70.58%	. . . . . H,	3.74%
Encontrado. C,	70.31	„ H,	4.08

Preparación del tetra-acetato de la 1.2. benzo.

3.4.9.10. tetraoxiantraceno. (XI)

3 gramos del diacetato de la 1.2. benzo, 3.4. dioxo, antrahidroquinona 9.10. se disolvieron en 50 c.c. de anhídrido acético y se añadió un gramo de acetato de sodio anhidro, se llevó la mezcla a reflujo y se añadió zinc en polvo en pequeñas porciones hasta decoloración total (se usaron aproximadamente 2 gramos de zinc) se vertió en agua el producto de la reacción, se filtró el precipitado, se secó y se cristalizó de benzol después de eliminar el zinc, se obtuvieron pequeños cristales blancos de punto de fusión de 230° C. Rendimiento: 1 gramo.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{24}H_{20}O_8$. . . C,	67.82%	. . . . . H,	4.34%
Encontrado. C,	67.60	„ H,	4.59

Preparación de la fenazina del diacetato de la 1.2. benzo.

3.4. dioxo antrahidroquinona 9.10. (XII)

1 gramo de la ortoquinona disuelta en 60 c.c. de ácido acético glacial en caliente, se adicionó de 0.35 gramos de orto fenileno diamina disuelta en 10 c.c. de ácido acético, la mezcla se llevó a ebullición 2 minutos, entonces se inició la precipitación de la fenazina, se dejó cristalizar totalmente y se filtró, se obtuvieron 0.8 gramos de agujas amarillas que por cristalización de benzol dieron un punto de fusión de 265° C. La fenazina es muy poco soluble en alcohol; es soluble en ácido sulfúrico concentrado con color púrpura, soluble en potasa alcohólica con el mismo color.

Determinación de nitrógeno

Encontrado C.	N 5.92 ..
Calculado para $C_{28}H_{14}O_4N_2$. C,	N 6.27%

Obtención de la 1.2. benzo. 3.4. dioxo antra-hidroquinona 9.10. (XIII)

1 gramo del diacetato de la 1.2. benzo, 3.4. dioxo antra-hidroquinona 9.10. finamente pulverizada se suspendió en 15 c.c. de alcohol, se añadió en seguida una solución de 0.3 gramos de potasa en 5 c.c. de agua, el liquido tomó inmediatamente color púrpura intenso, se aciduló al cabo de un minuto con ácido acético, se dejó reposar una hora y se filtró el precipitado, se lavó con 10 c.c. de alcohol y se cristalizó de ácido acético, se separa la oxiquinona en cristales rojo escarlata, por 2 cristalizaciones más de ácido acético se obtuvieron 0.2 gramos de cristales con un punto de fusión de 220° C. y descomposición.

La oxiquinona es bastante soluble en alcohol, benzol, acetona; en potasa alcohólica se disuelve con color púrpura que por calentamiento se vuelve azul, luego verde y finalmente se decolora. La oxiquinona se disuelve en ácido sulfúrico concentrado con color violeta que por adición de ácido bórico se vuelve rojo intenso con fluorescencia del mismo color. Con el reactivo de Dimroth se obtiene una coloración roja intensa. La solución alcohólica de la oxiquinona con las sales de aluminio en medio amoniacal precipita una laca de color azul-violeta.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{18}H_{10}O_4$. . C.	74.48% H,	3.44%
Encontrado. C,	74.31 H,	3.58 ..

Obtención de la hidroquinona. (IV)

Hidrogenación de la 1.2. benzantraquinona con níquel Raney, durante tres horas y media. 25.8 gramos de la 1.2. benzantraquinona adicionada de 2 gramos del catalizador y hecha la suspensión

de la mezcla con la cantidad necesaria de metanol para completar 100 c.c. se hidrogenó a 1500 libras y 150° C. Se absorbieron 4.14 moléculas de hidrógeno. Después de filtrar el catalizador se concentró a 70 c.c. de volumen y se dejó cristalizar; se separó un producto blanco-grisáceo de punto de fusión de 140° C. Rendimiento: 19 gramos.

Por dos cristalizaciones sucesivas de benzol-éter de petróleo se obtuvieron pequeños cristales blancos con un punto de fusión de 162-163° C. La hidroquinona no es soluble en álcalis.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{18}H_{15}O_2$. . . C,	81.20%	. . . . . H,	6.76%
Encontrado. C,	81.54 „	. . . . . H,	6.50 „

Preparación de la quinona. (XIV)

10 gramos de la hidroquinona disuelta en 150 c.c. de ácido acético glacial a 50° C. se oxidó dejando caer lentamente y con agitación, una solución de 8 gramos de anhídrido crómico en 20 c.c. de agua, la adición duró 20 minutos, luego se vertió en 200 c.c. de agua helada y se filtró el precipitado, se cristalizó de alcohol, del cual la quinona se separa en grandes agujas anaranjadas, la segunda cristalización de alcohol dió 6.5 gramos de un producto que fundió a 105° C.

La quinona es bastante soluble en los disolventes orgánicos; soluble en ácido sulfúrico concentrado con color azul intenso.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{15}H_{16}O_2$. . . C,	81.81%	. . . . . H,	6.06%
Encontrado. C,	81.53 „	. . . . . H,	6.09 „

Preparación del diacetato. (XVI)

A 5 gramos de la hidroquinona disuelta en 25 c.c. de anhídrido acético se le añadieron 3 gramos de acetato de sodio anhidro y 0.1 gramo de zinc para decolorar completamente la solución, se llevó a

ebullición durante media hora y se vertió en agua helada, el precipitado seco se disolvió en alcohol a la ebullición, se filtró y se dejó cristalizar; se obtuvieron 5.1 gramos de pequeñas agujas blancas que por dos nuevas cristalizaciones de alcohol dió un punto de fusión de 183° C.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{22}H_{22}O_1$. . . C,	75.42%	. . . . . H,	6.28%
Encontrado. C,	75.20 ..	. . . . . H,	6.32 ..

La acetilación reductora de la quinona se puede hacer en la misma forma que la anterior, sólo que se debe adicionar la cantidad necesaria de zinc para decolorar la solución.

Preparación del dióxido de etileno. (XV)

A un gramo de la quinona disuelta en 80 c.c. de alcohol en caliente, se le adicionaron 8 c.c. de H_2O_2 al 30% y se alcalinizó con un gramo de $Na_2 CO_3$ disuelto en 10 c.c. de agua, se produjo una reacción violenta y se decoloró completamente la solución, al cabo de 5 minutos se vertió en agua el producto de la reacción y se filtró el precipitado, se cristalizó de alcohol, obteniéndose cristales blancos con un punto de fusión de 159-160° C.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{18}H_{11}O_1$. . . C,	72.97%	. . . . . H,	5.40%
Encontrado. C,	72.72 ..	. . . . . H,	5.33 ..

Acetilación reductora del óxido de etileno.

A 5 gramos del producto disuelto en 15 c.c. de anhídrido acético se adicionaron de 0.5 gramos de acetato de sodio anhidro, se llevó a ebullición y se añadió zinc en polvo hasta completar 0.5 gramos, al cabo de 15 minutos se vertió en agua y se cristalizó el precipitado de alcohol, dando agujas blancas con punto de fusión de 181° C. que no se abate al mezclarle el diacetato (XVI) obtenido de la acetilación de la hidroquinona (IV).

Oxidación del diacetato. (XVI)

10 gramos del diacetato disuelto en 80 c.c. de ácido acético glacial a 80° C. se trataron gota a gota, agitando continuamente con una solución de 10 gramos de anhídrido crómico en 20 c.c. de agua, cuando la reacción terminó se vertió en agua y se disolvió el precipitado anaranjado ya seco en benzol a la temperatura de ebullición y se dejó cristalizar, se separó un gramo de pequeños cristales anaranjados del diacetato de la 1.2. benzo, 3.4. dihidro, antrahidroquinona 9.10. Se concentró la solución bencénica hasta 20 c.c. aproximadamente y se dejó cristalizar, se separó un producto que por cristalización repetida de alcohol da agujas débilmente amarillas que funden a 208° C. De acetona cristaliza en placas incoloras.

El análisis elemental indica que el producto tiene la composición siguiente:

Calculado para $C_{22}H_{16}O_5$. . . C.	72.92%	. . . . . H,	4.97%
Encontrado. C,	72.48 „	. . . . . H,	4.97 „

La ortoquinona obtenida en esta oxidación tiene un punto de fusión igual al de la obtenida en la oxidación del diacetato de la 1.2. benzo, 3.4. dihidro, antrahidroquinona 9.10. y no se abate en punto de fusión mixto.

Actualmente se intenta dilucidar la estructura del producto que funde a 208° C. y saber si es una etapa intermedia en la oxidación y si oxidando este producto se convierte en la ortoquinona.

Se ha preparado en muy pequeña cantidad el derivado que se origina en la hidrólisis con álcalis del producto anterior, cristaliza bien de ácido acético del cual se separan placas amarillas que funden a 183° C. Es muy soluble en los disolventes orgánicos; soluble en ácido sulfúrico concentrado con color amarillo, que no cambia por adición de ácido bórico.

Obtención del producto tetradecahidrogenado. (V)

Hidrogenación de la 1.2. benzantraquinona durante 9 horas.

25.8 gramos de la quinona con dos gramos de la quinona con dos gramos de catalizador y completado el volumen de la suspensión a 100 c.c. con metanol, se hidrogenó a 1600 libras de presión y 150° C., de temperatura. Se absorbieron 7.8 moléculas de hidrógeno, al abrir la bomba se encontraron cristales blancos, se filtró en caliente para eliminar el catalizador y se destiló el solvente hasta que quedó un volumen de 40 c.c. aproximadamente; se separó al enfriar un aceite, se disolvió éste en benzol y se adicionó éter de petróleo, cristalizó un producto blanco que por dos cristalizaciones de benzol, dió un punto de fusión de 221° C.; se obtuvieron dos gramos; esta sustancia es insoluble en álcalis.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{13}H_{24}O_2$. . . C,	79.41 % H,	8.82%
Encontrado. C,	79.11 „ H,	8.81 „

El resto del producto hidrogenado es un aceite que no se ha logrado cristalizar.

Hidrogenación de la 1.2. benzantraquinona con cromito de cobre

Se ponen 25.8 gramos (0.1 mol) de la quinona suspendida en la cantidad necesaria de alcohol metílico para completar 100 c.c. y se adicionan 2 gramos del catalizador, se hidrogenó a una presión de 1350 libras y a 150° C. al cabo de 2 horas se habían absorbido 1.8 moléculas de hidrógeno, se suspendió la hidrogenación, la bomba contenía abundantes cristales amarillos y el catalizador se había reducido parcialmente. El producto obtenido se disolvió en benzol y se filtró en caliente para eliminar el catalizador, se adicionó éter de petróleo y se dejó cristalizar, se obtuvieron 10 gramos de cristales constituídos por la quinona original y antrona, se disolvieron en una mezcla constituída por 35 c.c. de anhídrido acético y 15 c.c. de piridina y se llevó a ebullición durante una hora, la solución fría se vertió en agua y el precipitado se disolvió en alcohol a la ebullición, conservando ésta durante 20 minutos, luego se filtró para separar la 1.2. benzantraquinona que se disuelve en muy pequeña cantidad en el alcohol, al enfriarse la solución alcohólica

cristaliza el acetato de benzantranilo XVIII, se recrystalizó dos veces más de ácido acético glacial, se obtuvieron 6 gramos de agujas blancas que funden a 161° C. se reporta para esta sustancia un punto de fusión de 163° C. (5) El acetato de 1.2. benzantranilo 10. se disuelve en alcohol con fluorescencia azul y en sosa alcohólica con coloración amarilla intensa y fluorescencia del mismo color.

Obtención del 1.2. benzo, dihidro 9.10. antraceno. (XIX)

A una suspensión de 10 gramos de la quinona en 100 c.c. de metanol se le añadió un gramo de cromito de cobre y se hidrogenó a una presión de 1400 libras y 150° C. durante dos horas. Se absorbieron 3.92 moléculas de hidrógeno. Después de filtrar el catalizador se concentró el líquido a la mitad de su volumen, por enfriamiento se separaron cristales blancos de punto de fusión 107° C. por recrystalización de alcohol se obtuvieron 3 gramos de placas blancas que fundieron a $107-108^{\circ}$ C. (6) Se puede crystalizar también de ácido acético.

Análisis elemental:

Calculado para $C_{18}H_{14}$ C.	93.91%	. . . . . H.	6.09%
Encontrado. C.	93.92 „	. . . . . H.	6.06 „

Los datos del análisis elemental indican que la sustancia es el 1.2. benzo 9.10 dihidroantraceno.

Fue caracterizado por su oxidación:

0.5 gramos del hidrocarburo disuelto en 25 c.c. de ácido acético se calentó a 100° C. y se oxidó por adición gota a gota de una solución de un gramo de anhídrido crómico en 5 c.c. de agua. Se vertió en agua y se filtró el precipitado amarillo, éste ya seco pesó 0.45 gramos, dió un punto de fusión de 155° C. por 2 crystalizaciones de tricloroetilenooetileno, se obtiene una pequeña cantidad de la 1. 2. benzantraquinona que funde a 166° C. y que no se abate en punto de fusión mixto con quinona preparada por ciclación del ácido alfa naftoil orto benzoico.

BIBLIOGRAFIA

1. A. Sandoval. *Anales Soc. Españ. Fis. Quim.* 40, pág. 167, 1944.
2. Beilstein, *Organische Chemie*.
3. Fieser Campbell, Fry, Gates *J. Am. Chem. Soc.* 61, 3218-3219 (1939).
4. Fieser, L. F.—E. M. Dietz. *J. Am. Chem. Soc.* 61, 3141 (1929).
5. Fieser and Fieser *Organic Chemistry*.
6. E. Clar. *Aromatische Kohlenwasserstoffe*.

Repositorio Instituto de Química UNAM