

Las propiedades químicas de un alcohol, ROH, están determinadas por su grupo funcional, el grupo hidroxilo, -OH . Cuando hayamos aprendido la química de los alcoholes, habremos aprendido una parte importante de la química del grupo hidroxilo, cualquiera que sea el compuesto en que aparezca. Sabremos qué espera, al menos en aparte, de hidroxihalogenuros, hidroxiaácidos, hidroxialdehídos, etc.

Las reacciones de un alcohol pueden involucrar la ruptura de uno de dos enlaces: el enlace C-OH , con eliminación del grupo -OH , o el enlace O-H , con eliminación de -H .

Los dos tipos de reacción pueden implicar sustitución, en la que un grupo reemplaza el -OH o el -H , o eliminación, en la que se genera un doble enlace.

Ya estamos familiarizados con algunas de las propiedades químicas de los alcoholes: su acidez y basicidad, su poder nucleófilo, su conversión en halogenuros y sulfonatos de alquilo, y alquenos. Hemos visto cómo el grupo -OH puede reemplazarse directamente o, lo que es más frecuente, mediante un halogenuro o sulfonato de alquilo por muchos otros grupos o eliminarse para establecer un doble enlace carbono-carbono. En este capítulo revisaremos esta química y profundizaremos en algunos de sus aspectos.

También estudiaremos bastante química nueva. Veremos una faceta totalmente diferente de la química de los alcoholes: aldehídos y cetonas, y ácidos carboxílicos. Veremos cómo se puede ampliar el estudio de la síntesis orgánica mediante la combinación de la química de este capítulo con la del anterior.

Reacciones

A continuación se relacionan algunas de las reacciones más importantes de los alcoholes, que estudiaremos en las siguientes secciones.

Podemos ver que los alcoholes dan muchas reacciones para generar muchos tipos de productos. Dada la accesibilidad de los alcoholes, cada uno de estos procesos es de los mejores métodos para sintetizar un tipo particular de producto. Cuando hayamos aprendido más acerca de las reacciones, veremos algunas de las posibilidades de su aplicación a problemas de síntesis.

Ruptura del enlace C—OH

Hemos estudiado dos reacciones importantes de los alcoholes: su reacción con halogenuros de hidrógeno para formar halogenuros de alquilo,

Y su deshidratación para obtener alquenos.

Estos son, por supuesto, ejemplos de los dos tipos más importantes de reacción que hemos visto hasta el momento: la sustitución nucleofílica y la eliminación.

Cada una de estas reacciones requiere la presencia de ácido para convertir el alcohol en el verdadero sustrato, el alcohol protonado. Tanto si se trata de una reacción de sustitución de eliminación, como si sigue un mecanismo bi o unimolecular, el enlace carbono–oxígeno sufre una ruptura heterolítica el sustrato debe perder un grupo saliente—. El alcohol protonado pierde con facilidad la molécula débilmente básica que es el agua, mientras que el alcohol no protonado debería deshacerse del fuertemente básico ion hidróxido, que representa un proceso tan difícil que raras veces sucede, o quizá nunca.

Los alcoholes son los precursores de una amplia variedad de compuestos que pierden el grupo –OH, que es reemplazado por algún otro grupo o es eliminado con la formación de un doble enlace. Sin embargo, esta pérdida de –OH no se realiza directamente, en una sola etapa, a partir del propio alcohol: se efectúa indirectamente, convirtiendo el alcohol en alguna otra cosa; el grupo saliente, muy pobre, debe convertirse en uno bueno. El modo más sencillo de lograrlo es mediante básico neutralizará rápidamente al ácido. Si está presente sólo un nucleófilo o una base débiles, la reacción tiende a seguir un mecanismo unimolecular, por la vía de carbocationes, con la probabilidad de alguna transposición. Como se verá en la sección 18.5, hay otro camino para convertir el –OH en un buen grupo saliente: es más elaborado que la protonación, pero presenta ciertas ventajas importantes.

Alcoholes como ácidos y bases

La primera vez que tratamos los alcoholes dijimos que eran bases, y de una fuerza similar a la del agua. Como el agua, también contiene oxígeno, y este oxígeno, con sus pares no compartidos, los hace básicos. Hemos

visto muchas veces que su basicidad tiene un papel central en la determinación de su comportamiento químico, como sustratos y como reactivos. Aceptan protones de ácidos para generar alcoholes protonados, protonación que les permite actuar como sustratos en la sustitución nucleofílica y en la eliminación algo que no pueden hacer en la forma no protonada—. Aceptan protones de carbocationes, con lo que actúan como reactivos básicos para provocar una eliminación. Su basicidad también los hace nucleofílicos y capaces de causar sustitución en reacciones S_N2 netas, prestando ayuda nucleofílica a la formación de carbocationes o combinándose con carbocationes, una vez que éstos se han formado.

También hemos dicho que los alcoholes son ácidos, y de fuerza similar al agua. El hidrógeno está ligado al muy electronegativo elemento oxígeno. La polaridad del enlace O–H facilita la separación de un protón relativamente positivo; desde otro punto de vista, el oxígeno electronegativo acomoda muy bien la carga negativa de los electrones abandonados.

La acidez de los alcoholes se demuestra por su reacción con metales activos para liberar hidrógeno gaseoso y formar alcóxidos.

¿Cuál es la acidez de los alcoholes? Con la posible excepción del metanol, son ácidos algo más débiles que el agua,

pero más fuertes que el acetileno

y que el amoníaco

Al igual que el agua y amoníaco, los alcoholes son ácidos muchísimo más fuertes que los alcanos, a los que desplazan con facilidad de sus sales: por ejemplo, de reactivos de Grignard.

Lo mismo que antes, la acidez relativa se determina por el método de desplazamiento. Así, podemos aumentar las series de acidez y basicidad como sigue:

Observamos más de cerca las acidez relativas de los alcoholes y del agua. La diferencia entre un alcohol y el agua es, por supuesto, el grupo alquilo. Este no sólo hace menos ácido al alcohol que al agua, sino que cuanto más *voluminoso* sea el grupo alquilo, menos ácido será el alcohol; el metanol es el ácido más fuerte, y los alcoholes terciarios, los más débiles. Este efecto debilitante de la acidez de los alcoholes no es polar, como se creyó en tiempos en el que la liberación de electrones restaría estabilidad al anión convirtiéndolo en una base más fuerte. En fase gaseosa, se invierten las acidez relativas de los diversos alcoholes, y las de los alcoholes y el agua; evidentemente, los grupos alquilo, fácilmente polarizables, ayudan a acomodar la carga negativa, lo mismo que hacen con la carga positiva en carbocationes. Los alcoholes son ácidos más débiles que el agua en *solución* donde lo que normalmente interesa es la acidez, siendo éste un efecto de solvatación; un grupo voluminoso interfiere con las interacciones ion-dipolo que estabilizan al anión.

Puesto que un alcohol es un ácido más débil que el agua, no puede prepararse un alcóxido mediante la reacción entre el alcohol y el hidróxido de sodio, sino por reacción del alcohol con el metal activo.

Los alcóxidos son reactivos muy útiles. Son bases poderosas más fuertes que el hidróxido y mediante la variación del grupo alquilo se pueden variar su grado de basicidad, sus necesidades estéricas y sus propiedades de solubilidad. Como nucleófilos, se pueden utilizar para introducir el grupo alcóxido en moléculas. Ya hemos utilizado los alcóxidos como bases y como nucleófilos, y seguiremos encontrándolos todo el estudio de química orgánica.

Formación de sulfonatos de alquilo

Los cloruros de sulfonilo (cloruros de ácidos sulfónicos) se preparan por la reacción del pentacloruro de fósforo o cloruro de tionilo con ácidos sulfúricos o sus sales:

Los alcoholes reaccionan con estos cloruros de sulfonilo para formar ésteres, *sulfonatos de alquilo*:

Ya hemos visto que la débil basicidad del anión sulfonato, ArSO_3^- , lo convierte en un buen grupo saliente, por lo que los sulfonatos de alquilo sufren sustitución nucleofílica y eliminación muy similar a los halogenuros de alquilo.

En reacciones cuya estequiometría es importante, los sulfonatos de alquilo no tienen mucha ventaja sobre los halogenuros de alquilo, y ésta se debe más a la *preparación* de los sulfonatos que a sus reacciones. Tanto si se usa un halogenuro de alquilo como un sulfonato, o si se somete a sustitución o eliminación, es casi seguro que el punto de partida para el estudio es el alcohol; el sulfonato *tiene* que prepararse a partir de un alcohol, y en el caso del halogenuro, casi siempre. Toda resolución o toda separación de diastereómeros, se realiza en la etapa del alcohol, que entonces se convierte en el halogenuro o sulfonato, se efectúa la reacción bajo estudio y se examinan los productos.

Ahora bien, toda preparación de un halogenuro a partir de un alcohol implica la ruptura de un enlace carbono–oxígeno, de ahí que vaya acompañada de la probabilidad de inversión estereoquímica o de racemización.

En cambio, la preparación de un sulfonato no implica la ruptura del enlace carbono–oxígeno, por lo que procede con retención completa; cuando se realiza una reacción con este sulfonato, sabemos exactamente lo que estamos iniciando.

Como camino para transformar el grupo –OH de un alcohol en un buen grupo saliente, la conversión en sulfonatos es prácticamente ideal. No alteramos la estereoquímica del grupo alquilo. Se puede modificar la estructura del grupo sulfonato y variar así su capacidad de salir en un intervalo amplísimo (véase Sec. 10.19). Aunque la protonación de alcoholes también genera un buen grupo saliente, limita la elección de reactivos a aquellos compatibles con un medio ácido, pero podemos hacer reaccionar estos sulfonatos de alquilo casi con cualquier nucleófilo o base que utilicemos.

Oxidación de alcoholes

La oxidación de un alcohol implica la pérdida de uno o más hidrógeno (*hidrógenos a*) del carbono que tiene el grupo –OH. El tipo de producto que se genera depende del número de estos hidrógenos a que tiene el alcohol, es decir, si es primario secundario o terciario.

Un **alcohol primario** contiene dos hidrogenos a, de modo que puede perder uno de ellos para dar un *aldehído*,

ambos, para formar un ácido carboxílico.

(En condiciones apropiadas, veremos que el propio aldehído puede oxidarse a ácido carboxílico.)

Un alcohol secundario puede perder su único hidrógeno α para transformarse en una cetona.

Un alcohol terciario no tiene hidrógeno α , de modo que no es oxidado. (No obstante, un agente ácido puede deshidratarlo a un alqueno y oxidar luego éste.)

Ya hemos explicado estos productos de oxidación aldehídos, cetonas y ácidos carboxílicos –, y debemos reconocerlos por sus estructuras, aunque aún no hayamos tratado gran parte de su química. Son compuestos importantes, y su preparación por la oxidación de alcoholes es de gran valor en la síntesis orgánica.

El número de agentes oxidantes disponible para el químico orgánico está creciendo con enorme rapidez. Al igual que con todos los métodos sintéticos, el interés se centra en el desarrollo de reactivos altamente *selectivos* que operen sólo sobre un grupo funcional de una molécula compleja, sin afectar a otros grupos

funcionales que pudieran estar presentes. De los numerosos reactivos que se pueden utilizar para oxidar alcoholes, sólo podemos considerar los más comunes, aquellos que contienen Mn (VI) o Cr (VI). En la sección 8.22 hemos estudiado el manganeso heptavalente en la forma de permanganato de potasio, KMnO_4 . También se utiliza mucho el cromo hexavalente, en particular el ácido crómico, en alguna forma elegida para la tarea que se desea desarrollar: ácido acuoso $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, CrO_3 en ácido acético glacial, CrO_3 en piridina, etc.

La oxidación de alcoholes primarios a ácidos carboxílicos se suelen realizar empleando permanganato de potasio. Se obtienen mejores rendimientos si se juntan el permanganato y el alcohol en un disolvente no polar utilizando la catálisis de transferencia de fase. Cuando se completa la reacción, se filtra una solución acuosa de la sal potásica soluble del ácido carboxílico para separarla del MnO_2 , y el ácido se libera por adición de un ácido mineral más fuerte.

La oxidación de alcoholes a la etapa de aldehído o cetona se logra utilizando Cr(VI) en una de las formas descritas antes. La oxidación de alcoholes secundarios a cetonas suele ser sencilla.

Dado que los aldehídos son susceptibles de mayor oxidación, la conversión de un alcohol primario en aldehído puede ser complicada. Uno de los mejores y más convenientes reactivos para este propósito es el clorocromato de piridonio ($\text{C}_5\text{H}_5\text{NH}^+\text{CrO}_3\text{C}^-$), que se obtiene por reacción entre ácido crómico y cloruro de piridino.

En relación con su análisis, estudiaremos dos reactivos que se utilizan para oxidar alcoholes de tipos especiales: (a) los *hipohalogenitos* y (b) el *ácido peryódico*

Síntesis de alcoholes

Partiremos de una visión más amplia de la síntesis de alcoholes complejos. Dijimos que se suelen preparar por la síntesis de reactivos de Grignard con aldehídos o cetonas. En este capítulo se vio que los aldehídos y las cetonas, además de los halogenuros de alquilo a partir de los cuales se obtienen los reactivos de Grignard, se preparan frecuentemente con alcoholes. Asimismo, sabemos que los alcoholes simples se encuentran entre los productos de más fácil disponibilidad. Por consiguiente, tenemos a mano una vía de síntesis que nos lleva de los alcoholes sencillos a los más complicados.

Como ejemplo sencillo, consideremos la conversión del alcohol etílico de dos carbonos en el alcohol *sec*-butilico de cuatro:

Con el alcohol *sec*-butílico así obtenido, podríamos preparar alcoholes aún más grandes:

Combinando lo estudiado sobre alcoholes con lo que sabemos sobre los alquilbencenos y la sustitución aromática, podemos ampliar la síntesis para incluir alcoholes aromáticos. Comenzando con el benceno, por

ejemplo, podemos obtener 1-feniletanol,

Y comenzando con tolueno, 1-fenil-2-metil-2-propanol.

Dando por supuesto que conocemos la química de los pasos individuales, ¿cómo procederemos para planificar una vía hacia estos alcoholes más complejos? En casi toda síntesis orgánica lo mejor *es trabajar hacia atrás*, desde el compuesto deseado. Hay relativamente pocos caminos para preparar un alcohol complejo; también hay pocos caminos para lograr el reactivo de Grignard, el aldehído o la cetona, y así sucesivamente hasta llegar a las materias primas requeridas. Por otra parte, son tantas las reacciones diferentes que sufren un alcohol que, si comenzamos al revés, encontraremos un número desconcertante de posibilidades, de las que sólo unas

pocas nos llevarían a la meta deseada.

Supóngase que disponemos de todos los alcoholes de cuatro carbonos o menos (lo cual es bastante razonable) y que nos interesa, por ejemplo, obtener 2-metil-2-hexanol. Escribamos la estructura de esta *molécula objetivo* y veamos qué se necesita para sintetizarla.

Puesto que es un alcohol terciario, debemos usar un reactivo de Grignard y una cetona. Pero, ¿cuál es el reactivo de Grignard? ¿Cuál es la cetona? Empleando la metodología anterior, observamos que hay dos posibilidades:

De estas dos posibilidades, debemos escoger la que emplea el reactivo de Grignard de cuatro carbonos y la cetona de tres; ahora bien, ¿cómo se preparan estos compuestos? El reactivo de Grignard sólo se puede obtener a partir del correspondiente halogenuro de alquilo, el bromuro de n-butilo, que a su vez, seguramente se prepara a partir de un alcohol, el n-butílico. La cetona requiere, claro está, alcohol isopropílico. Al reunir ahora la síntesis completa obtenemos la secuencia siguiente:

Consideremos que, además de los alcoholes de cuatro o menos carbonos, disponemos benceno y tolueno, otra suposición razonable, y queremos obtener 1-fenil-3-metil-2-butanol. De nuevo, escribimos la estructura del alcohol y trabajamos hacia atrás hasta llegar a las materias primas iniciales. Para hacer un alcohol secundario, utilizamos un reactivo de

Grignard y un aldehído y, como es usual, hay dos alternativas: podemos suponer que la molécula se forma al

juntar (a) C-1 y C-2) o (b) C-2 y C-3. De las dos posibilidades seleccionamos la primera puesto que requiere un compuesto que tiene solamente un carbono

Unido al anillo bencénico, que está disponible en el tolueno. Por consiguiente, necesitamos un aldehído con cuatro carbonos y cloruros de bencilmagnesio. El aldehído puede obtenerse a partir de alcohol isobutílico, mientras que el cloruro de bencilmagnesio se obtiene del cloruro de bencilo, que, a su vez, se obtiene de la cloración del tolueno por radicales libres.

La síntesis está completa:

Nuestra síntesis básica se puede variar aún más. Al igual que sus contrapartes alquílicas y arílicas, tanto los acetiluros de litio como los reactivos de alquil Grignard se pueden añadir a aldehídos y cetonas para formar alcoholes. Por ejemplo:

Hemos formado así compuestos que no sólo contienen -OH , sino también un *segundo* grupo muy reactivo, el triple enlace carbono-carbono. Como ya hemos visto, el triple enlace puede convertirse, con un alto grado de estereoselectividad, en un doble enlace, sobre el cual pueden ocurrir varias reacciones de adición, también muy estereoselectivas, para producir una gran variedad de productos, cada uno de los cuales también contiene el grupo -OH .

Ahora que sabemos cómo obtener alcoholes complejos desde los simples, ¿Qué podemos hacer con ellos?

Síntesis con empleo de alcoholes

Los alcoholes que hemos aprendido a sintetizar pueden convertirse en otros tipos de compuestos con el mismo esqueleto carbonado; de alcoholes complejos obtenemos aldehídos, cetonas, ácidos, halogenuros, alquenos, alquinos, alcanos, etc.

Los halogenuros de alquilo se obtienen de los alcoholes, empleando halogenuros de hidrógeno o de fósforo, prefiriéndose a menudo estos últimos, porque tienden menos a las transposiciones.

Los alquenos se preparan a partir de alcoholes mediante deshidratación directa, o por deshidrohalogenación de halogenuros de alquilo intermediarios; para evitar transposiciones, se suele elegir la segunda posibilidad, a pesar de que ese camino implica una etapa adicional.

A veces, es mejor emplear la eliminación a partir de sulfonatos de alquilo.

Vimos que la mejor manera de preparar alcanos es por hidrogenación de los alquenos correspondientes, de modo que ahora disponemos de un camino para llegar de alcoholes complejos a alcanos complejos

Los aldehídos y cetonas complejos se obtienen por oxidación de los alcoholes correspondientes. Por reacción con reactivos de Grignard, estos aldehídos y cetonas pueden convertirse en alcoholes aún más complejos, y así sucesivamente.

Al planificar la síntesis de estos otros compuestos, nuevamente aplicaremos el sistema de trabajar hacia atrás. Tratamos de limitar la síntesis al menor número de pasos posible, pero sin sacrificar la pureza a cambio de tiempo dedicado; por ejemplo, donde es posible que se produzca una transposición, prepararemos un alqueno en dos pasos por medio de un halogenuro o un sulfonato, en vez de por el paso único de la deshidratación.

Suponiendo nuevamente que disponemos de benceno, tolueno y alcoholes de cuatro carbonos o menos, desarrollemos como objetivo la preparación del 3-metil-1-buteno. Podría obtenerse por deshidrohalogenación de un

halogenuro de alquilo de igual esqueleto carbonado o por deshidratación de un alcohol. Si el halógeno o el grupo hidroxilo estuvieran unidos al C-2, obtendríamos algo del producto deseado, pero mucho más de su isómero, el 2-metil-2-buteno:

Por consiguiente, seleccionaríamos el compuesto con el grupo funcional unido al C-1. Aun así, si empleáramos el alcohol, habría una extensa transposición para obtener nuevamente 2-metil-2-buteno más estable:

Sólo la deshidrohalogenación de 1-bromo-3-metilbutano daría el producto deseado en forma pura:

¿Cómo preparamos el halogenuro de alquilo correspondiente? No por bromación de un alcano, pues aunque pudiéramos preparar el alcano adecuado de alguna forma, la bromación se produciría casi enteramente en la posición terciaria para dar el producto equivocado. (La cloración daría el cloruro adecuado, pero como componente menor de una gran mezcla.) Por tanto, prepararíamos el halogenuro en la forma usual, desde el alcohol correspondiente, en tanto, prepararíamos el halogenuro en la forma usual, desde el alcohol correspondiente, en este caso el 3-metil-1-butanol. Al ser éste un alcohol primario (sin ramificaciones cercanas al grupo -OH) y no formarse el halogenuro mediante un carbocatión, las transposiciones son poco

probables. Podríamos utilizar, entonces, bromuro de hidrógeno o PBr_3 .

¿Cómo obtener ahora 3-metil-1-butanol? Se trata de un alcohol primario que contiene un carbono más que el más pesado de los alcoholes disponibles, por lo que usamos la reacción de un reactivo de Grignard con formaldehído. El reactivo de Grignard que se necesita es el bromuro de isobutilmagnesio, que se puede preparar con bromuro de isobutilo, y éste, a su vez, con alcohol isobutílico. El formaldehído se hace por oxidación de metal.

La secuencia completa, de la cual puede esperarse obtener 3-metil-1-buteno bastante puro,

9 Análisis de alcoholes. Caracterización. Prueba del yodoformo

Los alcoholes se disuelven en ácido sulfúrico concentrado, propiedad que comparten con alquenos, aminas, prácticamente todos los compuestos que contienen oxígeno y con los compuestos que se sulfonan fácilmente.

(Al igual que otros compuestos oxigenados, los alcoholes forman sales de oxonio, que se disuelven en el ácido sulfúrico muy polar.)

Los alcoholes no son oxidados por el permanganato frío, diluido y neutro (los alcoholes primarios y secundarios, evidentemente, son oxidados por el permanganato en condiciones más vigorosas). Sin embargo, hemos dicho que los alcoholes a menudo contienen impurezas que *son* oxidadas en estas condiciones, lo que la prueba del permanganato debe ser interpretada en cierta cautela.

Los alcoholes no decoloran la solución de bromo en tetracloruro de carbono, propiedad que permite distinguirlos de alquenos y alquinos.

Además, los alcoholes se pueden diferenciar de alquenos y alquinos y de casi todos los demás tipos de compuestos por la oxidación con anhídrido crómico, CrO_3 , en ácido sulfúrico acuoso: en *dos segundos*, la solución transparente anaranjada se vuelve azul verdosa y opaca.

Los alcoholes terciarios no dan esta prueba. Los aldehídos sí la dan, pero se pueden diferenciar fácilmente con otros ensayos

La reacción de los alcoholes con sodio metálico, produciendo hidrógeno gaseoso, sirve para caracterizarlos; sin embargo, es evidente que cualquier compuesto *húmedo* hará lo mismo, hasta haber consumido el agua.

A menudo se detecta la presencia del grupo OH en una molécula por la formación de un éster después del tratamiento con un cloruro o anhídrido de ácido. Algunos ésteres tienen olores dulces, otros son sólidos con puntos de fusión muy definidos, por lo que pueden emplearse para fines de identificación. (Si se determinan las fórmulas moleculares de los materiales originales y de los productos, es posible calcular *cuántos* grupos OH hay presentes.)

La **prueba de Lucas** indica si se trata de un alcohol primario, secundario o terciario, y se basan en la diferencia de reactividad de los tres tipos con los halogenuros de hidrógeno. Los alcoholes (de no más de seis carbonos) son solubles en el *reactivo de Lucas*, que es una mezcla que en agua?) Los cloruros de alquilo correspondientes son insolubles. La formación de un cloruro, a partir de alcohol, se manifiesta por la turbiedad que aparece cuando se separa el cloruro de la solución; en consecuencia, el tiempo que transcurra hasta la aparición de la turbiedad es una medida de la reactividad del alcohol.

Un alcohol terciario reacciona de inmediato con el reactivo de Lucas, mientras que uno secundario reacciona en cinco minutos; a temperatura ambiente, un alcohol primario no reacciona de forma apreciable. El alcohol alílico reacciona tan velozmente como los alcoholes terciarios con el reactivo de Lucas; sin embargo, el cloruro de alilo es soluble en el reactivo. (¿Por qué?)

La prueba del yodoformo indica si un alcohol contiene o no una unidad estructural determinada. Se trata de alcohol con yodo e hidrógeno de sodio (hipoyodito de sodio, NaOI); un alcohol de estructura

Da un precipitado amarillo de yodoformo (CHI_3 , p.f. 119°C). Por ejemplo:

La reacción comprende oxidación, halogenación y degradación.

Como es de suponer a partir de las ecuaciones, un compuesto de estructura

También da una prueba positiva.

En ciertos casos especiales, esta reacción no se emplea como ensayo, sino para sintetizar ácidos carboxílicos, RCOOH . Aquí probablemente se utilizaría hipobromito, o hipoclorito, que es más barato.

10 Análisis de 1,2-dioles. Oxidación con ácido peryódico

Los compuestos que contienen dos o más grupos OH u=O unidos a carbonos *adyacentes*, sufren una oxidación con ruptura de enlaces carbono-carbono, al ser tratados con ácido peryódico, HIO₄. Ejemplos:

Esta oxidación es particularmente útil en la determinación de estructuras. Cualitativamente, la oxidación por ácido peryódico se indica por la formación de un precipitado blanco (AgIO_3) al agregar nitrato de plata. Como generalmente la reacción es cuantitativa, la naturaleza y las cantidades de productos formados, y la cantidad de ácido peryódico consumido, proporcionan información valiosa.