



**Nombre de alumno (a): Trujillo Javier  
Abril de los Ángeles**

**Nombre del profesor: Luz Elena  
Cervantes Monroy**

**Nombre del trabajo: Ensayo sobre  
reacciones de oxidación**

**Materia: Química Orgánica**

**Grado: 1°**

**Grupo: LNU17EMC0120-A**

## Reacciones de oxidación

Las reacciones de oxidación el agente oxidante acepta electrones de la molécula orgánica que será oxidada y por lo tanto se reduce. En las reacciones de reducción, el agente reductor cede un par de electrones a la molécula orgánica que será reducida y por lo tanto éste se oxida. Una reacción de oxidación-reducción (redox) es una reacción de transferencia de electrones. La especie que pierde los electrones se oxida y la que los gana se reduce. Se llama reductor a la especie que cede los electrones y oxidante a la que los capta.

### 4.1. Reacciones de oxidación en química orgánica

Las reacciones de oxidación-reducción más habituales son:

- Oxidación de alquenos
- Ozonolisis.
- Oxidación de alcoholes.
- Oxidación y reducción de aldehídos y cetonas.
- Combustión.

### 4.2 Oxidación de alcanos

#### 4.2.1 Reacciones de combustión

La reacción de combustión se basa en la reacción química exotérmica de una sustancia (o una mezcla de ellas) denominada combustible, con el oxígeno. Como consecuencia de la reacción de combustión se tiene la formación de una llama. Dicha llama es una masa gaseosa incandescente que emite luz y calor.

La ecuación para la combustión de un alcano, por ejemplo el metano, es la siguiente:  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Sin embargo, en muchos procesos de combustión, como la quema de gasolina en un motor, no se logra una oxidación completa del carbono generándose en muchos casos monóxido de carbono (C=O). Otros productos, como los aldehídos, también son el resultado de una combustión incompleta de los alcanos.

### **4.3 Oxidación de alquenos**

Los alquenos se oxidan con formando dialcoholes. La ruptura oxidativa de alquenos es un procedimiento químico en el cual un alqueno se descompone mediante la ruptura de su/s doble/s enlace/s carbono-carbono formando compuestos con menor cantidad de carbonos y mayores grados de oxidación.

Si no se toman precauciones la oxidación puede ser más profunda y formarse aldehídos y/o cetonas.

Las olefinas suponen un estado de oxidación del carbono relativamente bajo y, por tanto, pueden transformarse en otras sustancias más oxidadas. La oxidación de olefinas puede llevarse a cabo de forma suave o enérgica.

### **4.5 Ruptura oxidativa con permanganato de potasio**

La reacción de un alqueno con permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ) en condiciones energéticas fuertes produce una ruptura considerable de la molécula de alqueno formando dos moléculas de ácido.

El rompimiento oxidativo con permanganato se produce cuando el alqueno reacciona con una solución ácida o neutra concentrada de permanganato a altas temperaturas.<sup>1</sup> Como resultado de la reacción se oxidan totalmente los dobles enlaces carbono-carbono de la molécula, pudiendo formarse ácidos carboxílicos, cetonas y dióxido de carbono como productos de la reacción.

### **4.6 Ruptura oxidativa con ozono**

Los alquenos reaccionan con ozono para formar aldehídos, cetonas o mezclas de ambos después de una etapa de reducción.

El rompimiento oxidativo por ozonólisis ocurre cuando un alqueno reacciona con ozono a bajas temperaturas formando un ozónido y luego es roto por descomposición reductiva o descomposición oxidativa. Mediante la descomposición oxidativa se obtienen los mismo productos que con el tratamiento con permanganato.

Determina la estructura del alqueno que produce ciclohexanona y metanal en relación equimolar al romper con ozono.

### **4.7. Oxidación de alquinos**

La oxidación en los alquinos causa una ruptura en el triple enlace y la formación de ácidos. Al oxidarlo se usa permanganato de potasio obteniendo ácido etanoico, ácido metanoico, bióxido de manganeso (precipitado de color carmelito), hidróxido de potasio y agua.

#### 4.8. Oxidación de alcoholes

La oxidación de alcoholes forma compuestos carbonilos. Al oxidar alcoholes primarios se obtienen aldehídos, mientras que la oxidación de alcoholes secundarios forma cetonas.

Oxidación de alcoholes primarios a aldehídos

La oxidación directa de los alcoholes primarios a ácidos carboxílicos normalmente transcurre a través del correspondiente aldehído, que luego se transforma por reacción con agua en un hidrato de aldehído ( $R-CH(OH)_2$ ), antes de que pueda ser oxidado a ácido carboxílico.

A menudo es posible interrumpir la oxidación de un alcohol primario en el nivel de aldehído mediante la realización de la reacción en ausencia de agua, de modo que no se puedan formar hidratos de cetonas.

Los reactivos útiles para la transformación de alcoholes primarios en aldehídos normalmente también son adecuados para la oxidación de alcoholes secundarios en cetonas.

Oxidación de alcoholes secundarios a cetonas

Los oxidantes convierten los alcoholes secundarios en cetonas. No es posible la sobre oxidación a ácido carboxílico.

#### 4.9 Oxidación de cadenas laterales de compuestos aromáticos

Una cadena lateral en química orgánica y en bioquímica es un sustituyente o grupoquímico unido a un grupo funcional o a la cadena principal de una molécula orgánica.

Un grupo R es una etiqueta genérica para una cadena lateral

La oxidación de los hidrocarburos aromáticos con una o más cadenas laterales puede efectuarse de tal forma que el oxígeno actúe solamente sobre estas últimas y sin que se produzcan roturas del anillo bencénico, ya que cada constituyente de la molécula se comporta más o menos como si estuviera aislado.

##### **Oxidación de cadenas con permanganato y dicromato**

El permanganato y el dicromato de potasio en caliente oxidan alquilbencenos a ácidos benzoicos. Esta reacción sólo es posible si en la posición bencílica existe al menos un hidrógeno. No importa la longitud de las cadenas o si son ramificadas todas rompen por la posición bencílica generando el grupo carboxílico.

#### 4.9.0 Oxidación de aminas

La oxidación al aire es una reacción en cadena. Sustancias tales como aminas aromáticas y los fenoles, inhiben la oxidación al aire. El comportamiento de las cetonas respecto a la oxidación es muy similar al de los alcoholes terciarios. Para romperlas se emplea a menudo  $\text{HNO}_3$  caliente y permanganato ácido o alcalino

Se pueden considerar a las aminas como compuestos nitrogenados derivados del amoniaco ( $:\text{NH}_3$ ) en el que uno o más grupos alquilo o arilo están unidos al nitrógeno.

Las aminas se pueden clasificar según el número de grupos alquilo que están unidos al nitrógeno. Si sólo hay uno, la amina es primaria. Si hay dos grupos, la amina es secundaria y si hay tres es terciaria.

Las aminas se oxidan con facilidad durante su almacenamiento cuando están en contacto con el aire. La oxidación atmosférica es una de las razones por las que normalmente las aminas se convierten en sus sales de amonio para almacenarlas o usarlas como medicamentos. La mayor parte de las aminas se oxidan con agentes oxidantes como  $\text{H}_2\text{O}_2$  o ácido mcloroperoxibenzoico.

Fuentes:

- Antología de Química Orgánica de la UDS.
- F. Javier Gutiérrez Rodríguez.1985.