



# Oxidación húmeda de Fenol y Tiocianato [

Santiago, Jesús Vicente

Universidad de Oviedo,  
2002

Oxidación Toxicología Phenol Oxidation Toxicology Oxidacion  
Toxicologia

Monografía

Las instalaciones de coquería de las plantas siderúrgicas generan efluentes residuales caracterizados por su alto contenido en compuestos tóxicos (fenoles, tiocianato, cianuros, etcétera) que han de ser tratados antes de su vertido para adecuarse a los límites establecidos por la legislación vigente. Estos contaminantes también aparecen en las aguas residuales de numerosos procesos industriales, por lo que su eliminación constituye un problema bastante generalizado en la temática medioambiental. En este trabajo se ha estudiado la posibilidad de oxidar eficazmente el fenol y tiocianato en fase acuosa bajo condiciones de alta presión y temperatura, técnica conocida como oxidación húmeda. Inicialmente, se ha realizado una serie de experiencias previas dirigidas hacia el establecimiento de unas condiciones de operación que sirvan como referencia para el desarrollo de la experimentación que dará lugar al análisis del alcance del proceso en función de las variables de operación más relevantes que lo caracterizan. En todo momento se ha puesto especial énfasis en que todas las experiencias transcurran bajo control cinético para garantizar la validez de los datos experimentales obtenidos. A partir del análisis de la influencia de la temperatura de operación, presión (concentración de oxígeno) y concentración inicial de contaminante se han determinado los parámetros que caracterizan las cinéticas de la oxidación individual de fenol y tiocianato respectivamente en ausencia de catalizadores y de sustancias promotoras. En ambos procesos, para la etapa rápida de degradación, se han determinado los órdenes de reacción con respecto al contaminante principal y para el oxígeno, así como los parámetros de Arrhenius que describen la dependencia de la constante de reacción con la temperatura. En este trabajo se ha encontrado que es posible oxidar concentraciones de fenol de hasta 3000 ppm en apenas 30 minutos si se opera a 200 C y 100 atm, mientras que se requieren aproximadamente tres horas para degradar 1000 ppm de tiocianato trabajando bajo idénticas condiciones. Para la oxidación de fenol, la existencia de un período de inducción ha resultado ser un fenómeno de gran interés para la operación técnica en planta, por lo que se han estudiado sus características en función de las condiciones de trabajo y su repercusión en la cinética y mecanismo del proceso. Ambas oxidaciones tienen lugar a través de un mecanismo radicalario en el que inicialmente se forman radicales libres por interacción con el oxígeno molecular empleado como oxidante, propagándose la cadena posteriormente gracias a la generación de especies radicalarias intermedias de diversa índole. Tanto para la oxidación húmeda de fenol como para la de tiocianato, se han propuesto caminos de degradación basados en los resultados experimentales obtenidos y en consideraciones mecanísticas recogidas a lo largo de la bibliografía sobre procesos de oxidación húmeda similares, caso del fenol, o en procesos afines como puede ser la oxidación química para el tiocianato. Por otra parte, también se ha estudiado la oxidación húmeda simultánea de fenol y tiocianato en ausencia de catalizador, y en esta ocasión, el pH del medio ha destacado como un importante factor condicionante de la cinética del proceso. Así, trabajar a pH alcalino provoca una ralentización de la

velocidad de oxidación de fenol que se une al efecto inhibitor causado por la presencia de tiocianato. Sin embargo, la presencia de fenol en la oxidación de tiocianato da lugar a un fuerte sinergismo que conduce a cinéticas muy rápidas para la degradación de dicho contaminante inorgánico. Finalmente, se ha acometido el estudio de la oxidación húmeda catalítica de fenol en fase homogénea ensayando diferentes sales de metales con potencial actividad catalítica (sulfatos de cobalto, hierro y cobre). El cobalto ha resultado ser una especie de consumidor de radicales libres de manera que su presencia en el medio de reacción perjudica notablemente la degradación del fenol. Sin embargo, tanto el hierro en sus distintos estados de oxidación como el cobre han destacado como importantes catalizadores homogéneos para la oxidación húmeda de fenol. En este aspecto, la experimentación se ha enfocado hacia la búsqueda de unas condiciones de presión y temperatura lo menos severas posible que den lugar a cinéticas suficientemente eficaces como para alcanzar conversiones elevadas en tiempos de reacción no excesivamente largos. Trabajando con cobre, el mejor resultado obtenido en este sentido se ha conseguido al oxidar 1000 ppm de fenol a 130 C y 5 atm, mientras que cuando se emplean sales de hierro, las condiciones óptimas alcanzadas han sido 150 C y 10 atm

<https://rebiunoda.pro.baratznet.cloud:38443/OpacDiscovery/public/catalog/detail/b2FpOmNlbgVlcmF0aW9uOmVzLmJhemF0ei5yZW4vMTk0MDU0NjQ>

---

**Título:** Oxidación húmeda de Fenol y Tiocianato [Recurso electrónico] Jesús Vicente Santiago ; director Mario Díaz Fernández

**Editorial:** Oviedo Universidad de Oviedo 2002

**Descripción física:** 2-236 p.

**Mención de serie:** Ebook Central

**Nota general:** Universidad de Oviedo, Departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente

**Detalles del sistema:** Modo de acceso: World Wide Web

**Fuente de adquisición directa:** Ebook Central

**ISBN:** 8483174928 8483174928

**Autores:** Díaz Fernández, Mario, dir

---

## Baratz Innovación Documental

- Gran Vía, 59 28013 Madrid
- (+34) 91 456 03 60
- [informa@baratz.es](mailto:informa@baratz.es)