

Introducción

El Ácido Sulfúrico puro, de fórmula H_2SO_4 , a temperatura ambiente es un líquido incoloro, inodoro, muy corrosivo y de gran viscosidad. El Ácido Sulfúrico es el ácido mineral de uso más frecuente en la industria, y su consumo se utiliza como indicador del grado de industrialización de un país. Al mezclar Ácido Sulfúrico con agua se libera una considerable cantidad de calor. A menos que la mezcla se agite bien, el agua añadida puede calentarse más allá de su punto de ebullición y la formación repentina de calor puede hacer saltar el ácido fuera del recipiente. El Ácido concentrado destruye la piel y la carne, y puede causar ceguera si se introduce en los ojos. El mejor tratamiento en caso de accidente es eliminar el ácido con grandes cantidades de agua.

Historia

El ácido sulfúrico ahora es uno de los productos químicos más usados, probablemente fue descubierto poco antes del siglo 16, después de las erupciones volcánicas al transformarse el agua circundante en este ácido a causa del azufre emanado por la erupción. Fue preparado por Johann Van Helmont (c.1600) por la destilación seca del vitriolo verde (sulfato ferroso hidratado, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) y del vitriolo azul (Sulfato Cúprico hidratado, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$). El primer uso que se le dio al ácido sulfúrico a nivel industrial fue en el proceso de Leblanc para hacer el carbonato de sodio (Desarrollado en 1790). Un proceso para la síntesis de este ácido era quemando sulfuro con salitre (nitrato de potasio) fue desarrollado en primera instancia por Johann Glauber en el siglo 17 y desarrollado comercialmente por Joshua Ward en Inglaterra 1740 el cual pronto fue reemplazado por el método de cámaras de plomo, inventado por Juan Roebuck en 1746, quien logró una concentración de un 78% de ácido sulfúrico a diferencia de los otros procesos que lograban no mas del 35–40%, y desde entonces continuo siendo mejorado por muchos otros químicos. Luego se desarrollo el método de contacto en 1830 por Peregrine Phillips en Inglaterra; fue utilizado poco hasta que se presentó una necesidad del ácido concentrado, particularmente para la fabricación de tintes orgánicos sintéticos. Estos dos últimos procesos permitieron obtener ácido sulfúrico de una alta concentración, de manera económica y eficiente.

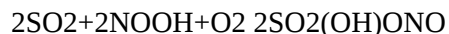
Desarrollo

Producción de ácido sulfúrico

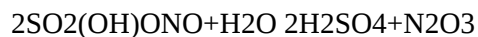
Método de las cámaras de plomo:

Este es el método de producción industrial de ácido sulfúrico más antiguo y consiste en varias etapas:

- El dióxido de azufre(SO_2) en estado gaseoso entra a una cámara, la torre de Glover, luego de haber salido de la cámara de combustión en donde es alimentado con ácido nitroso, proveniente de la cámara de Gay–Lussac, para formar ácido nitrososulfurico ($\text{SO}_2(\text{OH})\text{ONO}$).



- Luego el ácido nitrososulfurico se desnitrifica para formar ácido sulfúrico (H_2SO_4) y trióxido de nitrógeno (N_2O_3). También se evapora el agua dejando el ácido con una concentración aproximada de un 76–78%.



- El trióxido de nitrógeno producido en la torre de Glover junto con el dióxido de azufre sobrante pasan a la primera cámara de plomo en donde se agrega más agua para formar ácido sulfúrico, el cual escurre por las

paredes y se acumula en la parte inferior. Así sigue pasando a otras cámaras de plomo en donde ocurren similares reacciones, para así ocuparla mayor cantidad de dióxido de azufre.

- Las cámaras de azufre pueden variar en cantidad dependiendo de la industria, estas pueden variaren numero desde 3 a 10, y el ácido resultante de estas tiene una concentración aproximada de entre 62–68%.
- Luego de pasar por las cámaras de plomo, el dióxido de azufre y óxidos de nitrógenos que aún quedan, pasan a torre de Gay–Lussac, en donde se disuelven en el ácido sulfúrico frío, proveniente de la torre de Glover, para formar ácido sulfúrico, ácido nitroso y ácido nitroso sulfúrico. Estos dos últimos volverán a ser utilizados en la torre de Glover para la producción de ácido sulfúrico.
- Los compuestos gaseosos que no se utilizan o que no se disuelven en el ácido son liberados a la atmósfera a través de chimeneas.

Método de Contacto:

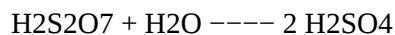
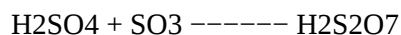
Es el método de uso más generalizado en los países desarrollados. El fundamento del mismo reside en la oxidación reversible del SO₂ a SO₃ sobre un catalizador sólido, que en un principio fue platino y que modernamente suele ser pentaóxido de divanadio (V₂O₅) por razones de economía, resistencia a los envenenadores (a los que el Pt es tan vulnerable), y velocidad de reacción:



El proceso se puede resumir así:

- Obtención de SO₂, que se suele hacer por tostación de piritas o quemando azufre.
- Purificación a fondo del SO₂. Esta purificación es de extraordinaria importancia, de manera que se eliminan los posibles venenos del catalizador, como los óxidos de arsenico en el caso del platino, etc. Para ello se le hace pasar a través de unas cámaras de polvo precipitadores electrostáticos, torres de lavado y torres de secado posterior, mediante el uso de contracorrientes de ácido sulfúrico concentrado.
- Oxidación del SO₂ en una torre donde se encuentra el catalizador finamente dividido sobre un soporte adecuado, con el fin de ofrecer una superficie eficaz máxima. Previamente la mezcla de SO₂ y aire, ha debido pasar por un cambiador de calor, donde alcanza una temperatura óptima para un mayor rendimiento de la reacción reversible. En el caso de que el catalizador sea V₂O₅ esta temperatura es de unos 400 ° C.

4–El SO₃ pasa a otra torre, donde se absorbe en ácido sulfúrico concentrado, en el que se disuelve muy bien, formando oleum o ácido sulfúrico fumante, que posteriormente es diluido a ácido sulfúrico de 99–100%.



El SO₃ no se absorbe sobre agua, porque se origina una niebla compuesta de gotitas de ácido sulfúrico que no es absorbida, mientras que sobre ácido sulfúrico concentrado esta absorción tiene lugar rápidamente.

Usos del acido sulfurico

- Producción de superfosfato de calcio (fertilizantes).
- Potabilización de agua: para producir sulfato de aluminio a partir de bauxita.
- Detergentes: en la sulfonación de dodecilmenceno, que es la materia prima básica para la mayoría de los detergentes utilizados en el hogar y la industria. También para esto se utiliza oleum 22%.
- Fábricas de Papel: En el proceso de producción de la pulpa de papel, e indirectamente en el uso de sulfato de aluminio.
- Refinación de Petróleo: para las calderas y procesos químicos.
- Generación térmica de energía: para el tratamiento de las calderas.

- Metalurgia: para el decapado de metales.
- Producción de ácido para baterías eléctricas.
- Producción de sulfato de aluminio: se lo utiliza en reacción con hidróxido de aluminio. El sulfato de aluminio producido se utiliza principalmente en potabilización de aguas, curtidos al alumbre (curtiembres), producción de papel y sales de aluminio.
- Producción de sulfato de cromo: se lo utiliza en reacción con bicromato de potasio y un agente reductor. El sulfato de cromo se utiliza principalmente para el curtido de cueros (curtido al cromo).

Producción y utilización en Chile

Según un estudio elaborado por la Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), como resultado de los programas de ampliación de las capacidades de producción de ácido en varias fundiciones, la producción nacional de ácido sulfúrico irá aumentando desde 3,8 millones de toneladas en el 2002 a un nuevo nivel de 5,3 millones de toneladas en los próximos 4 años.

De no materializarse ninguno de dichos proyectos potenciales se agudizará el déficit nacional de ácido. Ello abre la posibilidad de evaluar la instalación de una o más plantas de ácido por tostación de azufre en la Segunda Región y en menor medida en la Primera Región.

La producción de ácido sulfúrico de Chile está ligada integralmente a la minería del cobre, principalmente a través de las plantas de ácido de las fundiciones de cobre, más una planta asociada a la tostación de molibdenita y otra a la tostación de azufre en una compañía minera.

De acuerdo al documento, una parte importante de la producción se destina al autoabastecimiento de las operaciones de lixiviación de propiedad de las mismas compañías dueñas de las fundiciones.

En cifras del año 2002, el autoabastecimiento significó el 31,0% de la producción. Según las proyecciones al 2010 la participación del autoabastecimiento puede alcanzar cifras cercanas al 50% de la producción nacional de ácido, en la medida que se concreten los proyectos consumidores de Codelco.

Conclusiones

De este trabajo pudimos concluir:

- El ácido sulfúrico es altamente utilizado por la industria química, ya que, como fue descubierto en una época relativamente antigua, y sus procesos de elaboración fueron desarrollados y perfeccionados hace ya algún tiempo, se le ha podido encontrar gran cantidad de usos.
- La producción del ácido sulfúrico en Chile esta ligada a la minería del cobre ya que utilizan como materia prima el azufre que queda como residuo de su metalurgia el del cobre sulfurado.
- Como la producción de ácido esta solamente ligada a la minería del cobre, la producción en Chile es mínima y se usa para el auto consumo, por lo que las demás industrias químicas nacionales que usan este compuesto deben importar la mayoría de este ácido.
- El metodo de camaras de plomo ha sido desechado hoy en dia ya que no entrega un acido tan puro como el de contacto, ademas de que los residuos producidos por este metodo son muy contaminantes.

Bibliografía

– Enciclopedia de Tecnología Química

Tomo: 14

Paginas:830 a 853

Autor: Raymond Kirk

Donald Othmer

Editorial: Unión Tipográfica Editorial Hispano Americana

Año: 1961

Páginas web consultadas:

– www.portalminero.cl

• www.allrefer.com

– www.enviro-chem.com

– www.wikipedia.com

Metodología

- Se busco en Enciclopedia Tecnológica de la Química.
- Se leyó y resumió.
- Se tradujo los distintos materiales en inglés de Internet.
- Se seleccionó la información.

Colegio Germania del Verbo Divino

Pto. Varas

Acido Sulfúrico

Integrantes:

Curso: Cuarto Medio

Fecha: 25/03/2004