

QUÍMICA INDUSTRIAL.

La química industrial, también conocida con el nombre de química técnica o ingeniería química, es la rama de la química que se dedica a transformar compuestos químicos básicos en otros productos químicos de gran demanda. Estas transformaciones se llevan a cabo mediante una serie de reacciones químicas muy complejas.

Las industrias químicas se podrían dividir en dos tipos:

- Industrias químicas de base. En ellas se trabaja con materias primas naturales, para fabricar productos sencillos semielaborados (transforman las materias primas como hulla, petróleo, gas natural, fosfatos, sal o celulosa en una amplia gama de productos como amoníaco, ácidos, alquitranes, carburantes, abonos, cauchos sintéticos, explosivos, disolventes, barnices, textiles químicos y plásticos, etc.). Las materias primas que utilizan las obtienen del aire (oxígeno y nitrógeno), del agua (hidrógeno, el agua se utiliza como disolvente y reactivo), de la tierra (minerales, carbón y petróleo) o de la biosfera (madera, caucho, grasas...). Este tipo de industrias se suelen encontrar en lugares cercanos a las fuentes de suministro. Requieren grandes inversiones financieras en la forma de capital o de infraestructuras y dos de las ramas más importantes de esta industria son la carboquímica (en la que el carbón mediante las reacciones de descomposición química proporciona alquitrán, amoníaco y benzol, así como ácidos, abonos, gasolina, caucho sintético, colorantes y productos plásticos; aunque la carboquímica había sido desbancada casi completamente por la petroquímica, ahora puede verse reforzada con las nuevas bases industriales y socioeconómicas que contemplan los pros y los contras de la dependencia del petróleo para la economía y respecto al medio ambiente) y la industria petroquímica (en la cual se refina el petróleo crudo o bruto para elaborar un sinnúmero de productos como keroseno, gasoil, lubricantes, disolventes, pinturas, detergentes, herbicidas, abonos, aislantes, productos sintéticos, cosméticos y plásticos).
- Industrias químicas de transformación. Son las que a partir de los productos semielaborados provenientes de las industrias de base generan nuevos productos que saldrán al mercado o bien podrán ser utilizados en otros sectores.

La preparación industrial de un producto suele ser muy diferente (en cuanto a los procesos utilizados) a la obtención de dicho producto en un laboratorio, pues en éste último se suelen utilizar métodos más sencillos, pero menos eficaces. En un principio las operaciones de la industria química tan sólo diferían de las de los laboratorios en pequeñas modificaciones o aumentos del tamaño de los aparatos y máquinas utilizadas. En la actualidad cualquier proceso químico tiene que seguir una serie de pasos obligados (que asegurarán el perfeccionamiento de dicho proceso) antes de convertirse en proceso industrial (además, no se desarrollará a gran escala hasta que se haya demostrado su rentabilidad): en primer lugar es necesario un estudio detallado en un laboratorio de la viabilidad de las reacciones, estos estudios previos a la utilización de una reacción con fines industriales son esenciales y tienen como objetivo el conocimiento de las condiciones óptimas en las que se debería llevar a cabo una reacción de forma que se obtenga el máximo rendimiento posible en el menor tiempo; tras estos primeros estudios se harán ensayos en plantas o instalaciones piloto, momento en el cual habrá que enfrentarse con los problemas prácticos que se plantean en las industrias; una vez hecho todo esto, el proceso de producción se llevará a cabo en la planta industrial.

Dicha transición desde el laboratorio hasta la fábrica reúne en un único proceso (línea de producción) las operaciones que en el laboratorio se hacían de forma individual, tales como trituración y molienda de materias sólidas, transporte de fluidos, destilación, filtración, sedimentación, cristalización... También cabe destacar que, con frecuencia, en los procesos industriales es muy común el uso de catalizadores que aumenten la velocidad de reacción (un 70% de los procesos químicos industriales tienen al menos una etapa en la que es necesaria la presencia de un catalizador).

Cuando el proceso de producción de algún producto llega a ser utilizado en una planta industrial, tratándose de un proceso continuo, los reactivos se introducirían en una terminal de la planta y el producto saldría por la otra terminal listo para la comercialización o para el siguiente paso; sin embargo, rara vez ocurre eso, puesto que con el tiempo los catalizadores pierden su eficacia y necesitan ser sustituidos y, además, en muchos casos se forman productos secundarios y es necesaria una purificación.

En el cálculo de un proceso químico hay que tener en cuenta tres tipos de problemas: los problemas de proceso, en los que se incluyen los balances de materia (en los que se estudian cuantitativamente las materias que entran y las que salen del proceso), los balances de energía (que proporcionarán las bases para establecer la economía global del proceso) y el establecimiento de las misiones que han de cumplir las diferentes partes de la instalación; las operaciones básicas, habrá que determinar las características específicas de las instalaciones necesarias para cumplir su función; los problemas de cálculo de planta, que incluyen la selección de aparatos y materiales y la integración de los diferentes medios dentro de un plan coordinado.

En las plantas industriales se utilizan reactores de reacción, que pueden ser muy diferentes en función de sus dimensiones y características: desde los de plantas pequeñas en las que se fabrican productos a escala de algunas decenas de toneladas por año hasta los de grandes plantas donde se producen productos de gran demanda a gran escala (del orden de 600.000 toneladas/año) y mediante un proceso continuo en el que impera la automatización.

INVESTIGACIÓN.

Una característica de vital importancia en las actuales industrias, y que, por supuesto, no podía faltar en la industria química es la ingente cantidad de capital que se llega a invertir en investigación. Con la expresión Investigación y Desarrollo (I+D), muy utilizada hoy en día, se intenta destacar el papel fundamental de la aplicación de la investigación científica a los procesos productivos de la industria. La inversión en investigación está positivamente correlacionada con el aumento de beneficios, pues el I+D acabará proporcionando, en la mayoría de los casos, un mejor producto con costes más reducidos. Es también importante promover la investigación en tecnología punta, de forma que se creen oportunidades de innovación y con la creación de nuevos prototipos y diseños sea más fácil la explotación de los productos.

En la industria química se investiga por dos caminos: buena parte de la investigación en química industrial está consagrada al descubrimiento de nuevos productos con propiedades útiles, procesos y servicios que a su vez proporcionarán la base para el desarrollo industrial a más largo plazo (de dicha investigación se obtendrá, casi con toda seguridad, un aumento tanto en la cantidad como en la calidad de los conocimientos científicos, lo cual facilitará las cosas en gran medida a la hora de mejorar los procedimientos de producción); pero otra gran parte de dicha investigación se dedica a la mejora continua y perfeccionamiento de los procesos ya existentes, buscando catalizadores más precisos o elaborando con mayor precaución las condiciones de reacción con el fin de obtener los productos deseados mediante procesos más eficaces y baratos o con un mayor grado de pureza.

PROCESOS REPRESENTATIVOS.

Son muchos los procesos de gran importancia y repercusión en cuanto a los productos que se obtendrán a partir de ellos, pues hoy en día existe una gran infinidad de objetos fabricados artificialmente que, en menor o mayor medida, acaban siendo necesarios para la vida diaria con una mínima calidad de vida. Sin embargo, a continuación tan sólo se describirán algunos de los de mayor repercusión en la medida en la que más tarde éstos productos sean utilizados en la elaboración de otros diferentes, tanto procesos de obtención de intermedios de síntesis inorgánicos como procesos de obtención de productos de consumo.

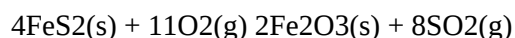
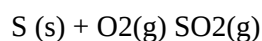
Intermedios de síntesis inorgánicos.

Los intermedios de síntesis inorgánicos tienen una especial relevancia debido a la elevada demanda que hay de ellos. Especialmente importantes son productos como el ácido sulfúrico (el cual al ser un ácido inorgánico barato es utilizado ampliamente para muchos fines), el cloro o el hidróxido sódico; cuyos procesos de fabricación están comentados a continuación.

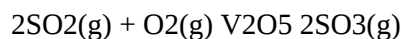
! Ácido sulfúrico.

El proceso más utilizado para la fabricación de ácido sulfúrico (H_2SO_4) es el llamado método de contacto, descrito a continuación. Las materias primas de las que se parte suelen ser azufre, oxígeno y agua (aunque a veces se puede utilizar pirita en lugar de azufre).

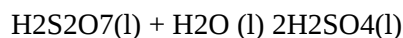
Para producir dióxido de azufre (SO_2) se oxida el azufre (o la pirita, en caso de ser ésta la utilizada) mediante una de las siguientes reacciones:



Tras purificar el SO_2 obtenido en dichas reacciones, éste se ha de oxidar con oxígeno (O_2) para que se establezca el equilibrio (con V_2O_5 de catalizador):



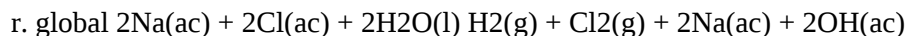
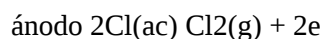
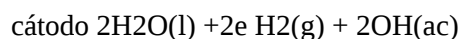
Una vez hecho esto, se hará reaccionar el trióxido de azufre con ácido sulfúrico del 98% para formar ácido disulfúrico ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$); a continuación dicho $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ se diluye en agua para dar ácido sulfúrico:



!Cloro e hidróxido de sodio.

El método utilizado en este caso, electrólisis de disoluciones acuosas de cloruro de sodio, permite obtener Cl_2 y NaOH con el mismo procedimiento.

Antes de comenzar con el proceso es necesario purificar el cloruro de sodio (NaCl) a utilizar. Una vez hecho esto, se electroliza la disolución acuosa de NaCl dando lugar a la formación de hidrógeno en el cátodo y de cloro en el ánodo (en esta reacción no participa el ion sodio porque en su lugar se reduce el agua):



Los recipientes utilizados para la formación de estos compuestos son celdas de diafragma o celdas de mercurio, aunque últimamente éstas están siendo sustituidas por las llamadas celdas de membrana, que reúnen las virtudes de cada una de las anteriores (consiguen un NaOH más puro con un menor consumo de electricidad)

Productos de consumo.

Una vez las materias primas naturales se han transformado en intermedios de síntesis, o, en caso de que no haga falta modificarlas en manera alguna, utilizando dichas materias primas en la manera en que se las encuentra en la naturaleza, comenzarán los diferentes procesos de elaboración de los productos destinados al consumo. A continuación se describen brevemente los métodos de obtención del papel y del jabón y detergentes.

!Papel.

Para la fabricación de papel se utiliza como materia prima la madera (compuesto de celulosa y lignina). En primer lugar se ha de disponer de la madera en forma de astillas, las cuales se ponen a remojo en una disolución de hidrogenosulfito cálcico, que servirá para disolver los materiales no celulósicos; las fibras de celulosa que queden se golpean mecánicamente hasta ser reducidas a un tamaño muy pequeño, entonces se mezclan con arcilla de porcelana, sulfato de aluminio y otros materiales; dicha mezcla se vierte como una suspensión muy diluida sobre una cinta de transporte de tela metálica, donde el agua se escurrirá rápidamente (proceso que se mejora con rodillos y cilindros calentados con vapor), aunque tras este proceso el papel aún contiene algo de agua (sobre un 8%) para evitar el que sea demasiado duro y quebradizo. De esta cinta se obtiene el papel tal y como es utilizado.

!Jabones y detergentes no jabonosos.

El jabón se obtiene por ebullición de un éster (aceite o grasa) de alta masa molecular relativa con hidróxido de sodio; en este proceso, conocido como saponificación, también se obtiene de coproducto glicerol.

En el caso de los detergentes no jabonosos, éstos se obtienen por la acción de ácido sulfúrico concentrado sobre derivados del benceno (que se han sintetizado a partir del petróleo); aunque también pueden formarse al mezclar sulfatos con fosfato de sodio, silicato de sodio, carbonato de sodio y algunos otros componentes en menor proporción (como blanqueantes y agentes fluorescentes).

!Siliconas.

Aunque no se producen de manera industrial ni mediante un proceso elaborado, cabe mencionarlas debido al gran uso que se hace de ellas.

Fueron descubiertas por casualidad al experimentar en un laboratorio y consisten en una estructura formada por cadenas de átomos de silicio y oxígeno alternados, en las cuales el silicio tiene otros dos radicales. Aunque en un principio no se les encontró utilidad, en la actualidad los aceites de silicona, las grasas de silicona y las resinas de silicona son ampliamente utilizados con muy diversos fines.

IMPACTO AMBIENTAL.

La química industrial tiene un papel muy importante en el incremento de la calidad de vida de la sociedad, pero esta indudable mejora en la calidad de vida tiene un alto precio: la generación de grandes cantidades de residuos que provocan un grave perjuicio al medio ambiente.

Son cuantiosos los estropicios derivados de la gran actividad industrial que se está llevando a cabo en el mundo desarrollado hoy en día, y la presencia de ciertos elementos o productos en grandes cantidades trastorna el equilibrio normal de los ecosistemas y repercute muy negativamente en el medio ambiente.

La contaminación industrial tiene una gran importancia en cuanto a generación de residuos sólidos o líquidos (como el mercurio o el plomo) que se filtrarán al suelo y aguas y también en cuanto a la liberación de gases y humos en el aire. Las industrias químicas son muy contaminantes, pues los datos avalan que en España la tercera parte de la generación de residuos contaminantes es debida a dicha industria. Dentro de las industrias

químicas, las más contaminantes son las industrias básicas (que operan directamente sobre los recursos naturales).

Los residuos industriales van a afectar a todo tipo de ecosistemas: suelos, ríos, aguas subterráneas... Y se ha comprobado que por cada millón de dólares (aproximadamente) invertido en la generación del Producto Nacional Bruto se generan entre 9 y 206 millones de toneladas de residuos industriales.

La generación de la energía que necesitan las industrias produce vertidos tanto en la hidrosfera como en la atmósfera: una buena parte de la contaminación atmosférica procede de las combustiones de combustibles fósiles con fines energéticos, así como de las combustiones incompletas en los motores de combustión (producen CO₂, SO₂, NO₂, CO, NO e hidrocarburos aromáticos). Y todos estos contaminantes influyen directamente en fenómenos como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la reducción de la capa de ozono o el smog fotoquímico, los cuales tienen efectos muy perjudiciales para el medio natural.

Soluciones.

Para evitar todos estos efectos las industrias comienzan a incorporar dispositivos que minimicen la emisión de gases y partículas al medio, aunque esto no es suficiente, pues además de que sigue habiendo importantes emisiones, habría que hacer algo respecto a los residuos que se han ido acumulando hasta la actualidad; llegados a este punto, las opciones preferidas por los expertos y algunas de las cuales ya se están poniendo en práctica son el tratamiento biológico, la incineración y el reciclado.

Frente al tradicional almacenamiento de los residuos sólidos que ocupaban mucho espacio (en basureros y vertederos), esta última opción de reciclado quizás es la más apetecible debido a que una vez recuperados y reciclados los materiales sólidos, pueden ser reinvertidos en los procesos de producción industrial.

Junto con los ya mencionados dispositivos para minimizar emisiones, ahora mismo habría que centrar la atención en la identificación del origen de la polución, para, más adelante, proponer las maneras de evitar que esos procesos tengan unos efectos tan negativos. Aún con lo mencionado, no sería posible eliminar todos los riesgos de forma que continuemos en nuestro actual desarrollo; teniendo en cuenta, además, que cuanto más riesgos se eliminan mayor es el coste que ello conlleva. De esta forma, cabría plantearse la posibilidad de llegar a un desarrollo sostenible: una sociedad que teniendo un alto nivel de desarrollo prevenga los impactos ambientales y consiga neutralizar las agresiones al medio ambiente de manera que éste permanezca casi inalterado.

BIBLIOGRAFÍA.

!Diccionario terminológico de química J.R. Barceló

ed. Alhambra

!Química orgánica A. Streitwieser, C.H. Heathcock

ed. Interamericana, Mc Graw Hill

!Química 2 Bachillerato Luis A. Oro y otros

ed. Santillana

!Enciclopedia Microsoft Encarta '99

!Enciclopedia Multimedia Planeta de Agostini

INTRODUCCIÓN.

A medida que la sociedad ha ido evolucionando a lo largo de la historia, cada vez se han ido haciendo comunes en la vida diaria más y más objetos que unos años atrás no existían o eran considerados un lujo. Esta ansia humana por conseguir diferentes útiles que le facilitaran la vida lo más posible ha derivado en la formación de la industria química, gracias a la cual ahora es posible fabricar muchos y muy diferentes objetos a partir de lo que encontramos en la naturaleza.

Ésta llamada industria química se ocupa de llevar a cabo los procesos químicos necesarios para transformar las materias primas que encontramos en la naturaleza en productos ya acabados y que puedan ser utilizados según su función. Y es en gran medida gracias a ella el que la sociedad actual haya alcanzado el grado de desarrollo que posee actualmente.

La industria química es de gran importancia para cubrir las necesidades de la sociedad desde la alimentación hasta cosas más secundarias como la obtención de plaguicidas, fármacos, combustibles, plásticos y polímeros, pinturas, jabones, cosméticos, etc.

Sin embargo no todo son beneficios, pues esta industria genera una serie de residuos y vertidos que afectarán directamente y de una manera importante al medio ambiente. Con respecto a este punto ya se están tomando medidas para evitar los posibles desastres a que dichas conllevarían. En la Unión Europea existe una legislación muy rigurosa que fija límites de generación de residuos y contaminación según el riesgo mínimo asumible frente a los beneficios de las actividades productivas.

CONCLUSIÓN.

Como se ha podido comprobar a lo largo de este trabajo, la industria química tiene cada día más importancia en el seno de la sociedad actual, pues dota a ésta de todo lo que necesita para un continuo desarrollo. Pero, como contrapunto, también genera una excesiva contaminación que debería ser controlada: aunque ya existen legislaciones respecto a esta contaminación, no son suficientes y no se tienen en cuenta, con lo cual es como si no existieran.

Como resumen cabría decir que la industria química es una industria que nos puede reportar una serie de beneficios importantes, aunque también puede producir efectos medioambientales que acaben produciendo un importante desastre ecológico.

ÍNDICE.

Pág.

Introducción.....	2
Química industrial.....	3
Investigación.....	5

Procesos representativos.....	5
Impacto ambiental.....	7
Conclusión.....	9
Bibliografía.....	10