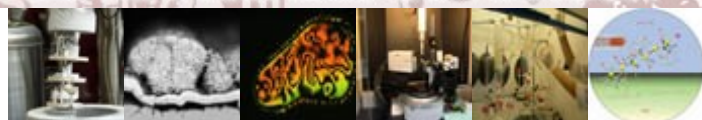


INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE ARAGÓN



Estás en: [Inicio](#) >

Química Verde



Buscar por:

Química verde

Información general

- [Inicio](#)
- [El instituto](#)
- [Cómo llegar](#)
- [Contacto](#)
- [Organigrama](#)
- [Memoria](#)
- [Galería de imágenes](#)

Investigación

- [Departamentos. Grupos](#)
- [Unidades de apoyo](#)
- [Colaboraciones](#)
- [Oferta científica](#)
- [Selección de temas](#)

Empresa

- [Proyectos industriales](#)
- [Oferta tecnológica](#)

Formación

- [Tercer ciclo](#)
- [Postgrados](#)
- [Marie Curie](#)

Divulgación

- [Temas](#)
- [Actividades](#)
- [Proyectos](#)
- [Ven a conocernos](#)

Utilidades

- [Directorio](#)
- [Webmail](#)
- [Enlaces](#)
- [Intranet](#)

¿Sabía que cada uno de nosotros genera 40 kilogramos de residuos peligrosos por año? ¿Qué la industria química más sucia es la farmacéutica? ¿Qué se están desarrollando procesos químicos donde se genera el mínimo de residuos, de modo que sea útil hasta el último átomo que se use?

Uno de los problemas más importantes que tiene la humanidad es la cantidad de residuos que genera. Aunque la actividad industrial no es la mayor productora de residuos, de hecho en un país europeo como Gran Bretaña, constituye un 12% del total, este porcentaje significa unos 75 millones de toneladas por año. Evidentemente no todos los residuos son nocivos, de hecho tan solo una mínima parte de ellos lo es, sin embargo la necesidad de tratamiento de estos residuos peligrosos, que se pueden estimar en unos 40 Kg/habitante y año en los países desarrollados, contribuye al encarecimiento de muchos procesos industriales.

La cantidad de residuos producidos por la industria química no es menor de lo que comúnmente se cree, además la percepción sobre cuál es la industria química más limpia es errónea. Habitualmente se señala como la industria química más sucia a la del petróleo, aunque es cierto que es la que produce una mayor cantidad de residuos en valor absoluto, tan solo genera aproximadamente 100 gramos de residuo por kilogramo de producto. En este sentido la situación empeora en cuanto se reduce la producción, así la más sucia es la que aparentemente parece más limpia, la industria farmacéutica: genera entre 25 y 100 kilos de residuo por kilo de producto útil. Esto se conoce como el factor **E**, introducido inicialmente por Roger Sheldon de la universidad de Delft, en Holanda, como el cociente entre la masa de residuo y la masa de producto útil. Este factor varía enormemente de una industria a otra, el hecho de que alcance valores elevados, de hasta 100, indica que hay una industria química, de baja producción que genera productos de alto mayor añadido pero una elevada cantidad de residuos.

La población mundial sigue aumentando y los países van adquiriendo un nivel de desarrollo mayor. Esto implica mayor cantidad de residuos de origen industrial.

¿Qué hacer?

En 1987 la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas elaboró el informe Nuestro Futuro Común, más conocido como el Informe Brundtland, allí quedó definido el concepto de Desarrollo Sostenible: satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para desarrollarse. Siguiendo esta filosofía, y poco después de haberse aprobado la Ley de Prevención de la Contaminación de 1990, la Oficina de Prevención de la Contaminación y Sustancias Tóxicas de la EPA (*Office of Pollution Prevention and Toxics*, OPPT) empezó a explorar la idea de desarrollar productos y procesos químicos nuevos o mejorar los existentes para disminuir el peligro a la salud humana y al medio ambiente. En 1991, la OPPT puso en marcha el programa modelo de subvenciones a la investigación "Rutas Sintéticas Alternativas para la Prevención de la Contaminación". Así apareció la Química Verde (Green Chemistry) con el objeto de promover tecnologías químicas innovadoras que redujeran el uso o generación de sustancias químicas peligrosas en el diseño, fabricación y uso de los productos químicos.

De este modo, el objetivo principal de la Química Verde es reducir los problemas medioambientales generados por la producción química no con soluciones de final de tubería, no eliminando la contaminación una vez producida, sino atacando el problema de raíz: utilizando procesos químicos que no produzcan residuos.

Hoy en día funcionan muchas aplicaciones industriales. Por ejemplo, el proceso por el cual se obtiene el principio activo de la Viagra se cambió hace dos años para cumplir los principios de la Química Verde el cual, además de mejorar el rendimiento, reduce la obtención de subproductos en un 80%.

Muchas industrias químicas han incorporado la Química Verde a sus departamentos de investigación. La razón es simple: se han dado cuenta de que es más rentable que la química convencional por diversos motivos, pero quizá el más poderoso sea que con la química verde se reducen a la mínima expresión las plantas de depuración; esto significa muchos millones de euros.

Hablar de Química Verde no es hablar de una rama de la química, sino de una serie de principios de sentido común. Por este motivo, la Química Verde está llamada a desaparecer una vez que se incorpore a todas las ramas de la química: es una filosofía, es química pero pensando las cosas de una forma un poco distinta.

Los 12 principios de la Química Verde fueron escritos originalmente por Paul Anastas y John Warner en su libro *Green Chemistry: Theory and Practice*

- Prevenir la creación de residuos
- Diseñar productos y compuestos seguros
- Diseñar síntesis químicas menos peligrosas
- Usar materias primas renovables
- Usar catalizadores
- Evitar derivados químicos
- Maximizar la economía atómica
- Usar disolvente y condiciones de reacciones seguras
- Incrementar la eficiencia energética (reacciones a temperatura y presión ambientes)
- Diseñar productos biodegradables
- Analizar en tiempo real los procesos químicos para evitar la contaminación
- Minimizar los riesgos de accidentes

Uno de los objetivos que persigue la Química Verde es el de la Economía Atómica: todos los átomos que entran a formar parte de una reacción deben aparecer en el producto. Dicho de otro modo: todo lo que se mete en el reactor debe incorporarse al producto, de modo que no se genere ningún subproducto.

Cuando hablamos de subproductos los hay de dos tipos: unos, porque la reacción no tiene un rendimiento del 100%. Esto se puede solventar mejorando la reacción mediante el uso de catalizadores, por ejemplo. Pero hay subproductos concomitantes, procedentes del propio proceso de síntesis. Si en una reacción se usa un reactivo del cual sólo una pequeña parte se incorpora al producto, el resto sobra y queda como subproducto. Aquí, aunque alcances un

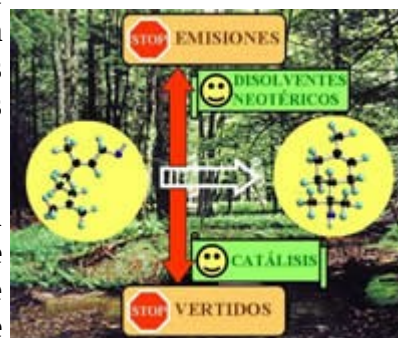
rendimiento del 100%, esos subproductos estarán ahí. Lo que se debe hacer es diseñar una nueva reacción donde no aparezcan.

¿QUÉ HACEMOS EN EL ICMA?

En el ICMA se trabaja en Química Verde en los campos de catálisis y de disolventes. En el primero se buscan catalizadores selectivos, que permitan reducir la cantidad de subproductos y mejorar la economía atómica de los procesos. Se pretende también que esos catalizadores sean reutilizables, de modo que favorezca los procesos de separación y se reduzcan al mínimo los residuos procedentes del mismo.

En el campo de los disolventes se trabaja en la búsqueda de alternativos a los convencionales, que sustituyan a los que son contaminantes. En este aspecto es destacable el desarrollo de procesos que reducen al mínimo la cantidad de disolvente necesario, incluso en algún caso reacciones sin disolvente.

También se trabaja en el empleo de residuos como materias primas para la preparación de productos útiles.



Si quieres obtener más información:

[Productos de consumo biodegradables a partir de la materia prima vegetal](#)

©2012 Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón | Tfno: 976 761 231 - Fax: 976 762 453

©2012 Universidad de Zaragoza (Pedro Cerbuna 12, 50009 ZARAGOZA-ESPAÑA | Tfno. información: (34) 976-761000)