

Los principios de la química verde

Los 12 principios de la química verde, publicados originalmente por Paul Anastas y John Warner en el libro *Green Chemistry: Theory and Practice* (Oxford University Press, Nueva York, 1998), proporcionan las herramientas básicas para el entendimiento y diseño de la química verde. Esta filosofía, en su máxima expresión, busca producir “Cero impactos” sociales y ambientales.

Los principios expresados en su manera original por Anastas y Warner son:

1. Prevención (Prevention)

Es mejor no producir ningún desperdicio, que tratarlo o limpiarlo una vez que éste ha sido creado.

2. La economía Atómica (Atom Economy)

Los métodos de síntesis deben diseñarse de manera que todos los materiales usados durante el proceso se incorporen al máximo en el producto final, con esto se minimiza la formación de subproductos.

3. Diseñar síntesis menos peligrosas (Less Hazardous Chemical Synthesis)

Diseñar métodos de síntesis que usen y generen sustancias con toxicidad baja o nula al medio ambiente y a los seres humanos.

4. Diseñar productos químicos más seguros (Designing Safer Chemicals)

Se deben diseñar productos químicos que cumplan con la función deseada y al mismo tiempo con una toxicidad mínima o nula.

5. Uso de solventes y auxiliares seguros (Safer Solvents and Auxiliaries)

En los procesos clásicos de producción: los solvente y los materiales auxiliares de la reacción (catalizadores, coagulantes, floculantes, etc.), no eran tomados en cuenta para determinar la toxicidad de los productos.

6. Diseñar para una eficiencia energética (Design for Energy Efficiency)

Los requerimientos energéticos de los procesos químicos tiene que ser evaluados por sus impactos económicos y ambientales, los cuales tienen que ser minimizados. De ser posible los procesos se deben de llevar a cabo a temperatura y presión ambiente.

7. Uso de materias primas renovables (Use of Renewable Feedstock)

Los reactivos y las materias primas deben ser renovables, siempre y cuando esto sea técnica y económicamente viable.

8. Reducción de los derivados (Reduce Derivatives)

Se tiene que eliminar o reducir la producción innecesaria de derivados (el bloqueo de grupos, protección/desprotección, y modificaciones temporales de los procesos físicos y químicos), ya que estos pasos requieren de reactivos adicionales y pueden producir subproductos.

9. Catálisis (Catalysis)

Se debe de emplear catalizadores (lo más selectivos posible), debido a que presentan mejores rendimientos que los reactivos estequiométricos.

10. Diseñar para la degradación (Design for Degradation)

Los productos químicos tiene que ser diseñados de tal manera que: al final de su vida útil se descompongan en productos inocuos y no deben ser persistentes en el medio ambiente.

11. Análisis en tiempo real para la prevención de la contaminación (Real-time analysis for Pollution Prevention)

Es necesario desarrollar metodologías analíticas para determinar y controlar en tiempo real la producción de sustancias peligrosas.

12. Química intrínsecamente segura en lugar de prevención de accidentes (Inherently Safer Chemistry for Accident Prevention)

Las sustancias y su uso dentro de los procesos químicos tienen que ser de tal manera que se mitnimen los potenciales accidentes químicos, incluido las emanaciones, explosiones e incendios. accidentes químicos, incluido las emanaciones, explosiones e incendios.