

Química Verde, sus Principios y Métricas. Catálisis

Programa:

Objetivos: Aprender los principios y fundamentos de la Química. Conocer los distintos parámetros que permiten cuantificar los procesos utilizados y aquellos que permitan estimar la incidencia de procesos no puestos en marcha aún. Comprender el rol básico de la catálisis dentro de este marco y su importancia en la reducción de residuos y la mejora de la eficiencia de los procesos. Adquirir una visión global de los principales tipos de catalizadores homogéneos y heterogéneos y los distintos tipos de reacciones catalizadas. Adquirir criterios de selección, acordes a los principios de una Química Verde, a la hora de analizar, evaluar y/o desarrollar una reacción química o un sistema o proceso catalítico.

1- Química Verde y Desarrollo Sostenible

Fundamentos de la química sustentable y de la sostenibilidad. Los principios de la Química Verde. Selección de reactivos, disolventes y oxidantes y/o reductores. El uso de catalizadores. El ahorro de energía y de átomos. La Química Verde en el laboratorio y la industria. Parámetros que indican la sustentabilidad de un proceso. La reducción de efluentes y residuos. El respeto al medio ambiente y el uso de recursos renovables. Procesos industriales convencionales y procesos basados en una química verde. Avances hacia un desarrollo sostenible. Situación actual y perspectivas de futuro. Residuos, una visión general.

2- Catálisis Homogénea y Química Verde

El papel de la catálisis homogénea en la Química Verde. Catalizadores homogéneos de uso generalizado en la industria y el laboratorio, ejemplos. Metales de transición y ligandos: Propiedades y actividad catalítica. Procesos y reacciones catalíticas homogéneas.

3- Catálisis Heterogénea y Reactores Catalíticos

El rol de la catálisis heterogénea en la Química Verde. Ventajas de un catalizador heterogéneo y efectos de su aplicación en química. Conceptos básicos: conversión, selectividad, eficiencia catalítica (i.e. TON, TOF).

4- Ley de residuos peligrosos.

Ley 24051. Decreto reglamentario 831/1993. Generación, manipulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos. Responsabilidades. Clasificación de residuos peligrosos. Corrientes de desechos.

5- Legislación ambiental

Ley 25675: Ley general del ambiente. Legislación ambiental provincial. Auditorías ambientales. Normas nacionales e internacionales.

Bibliografía:

Tema 1

1. P. T. Anastas, J.C. Warner (Eds.), *“Green Chemistry: Theory and Practice”*, Oxford Univ. Press, NY, **1998**.
2. R.A. Sheldon, *Green Chem.* **2007**, 9, 1273.
3. P.T. Anastas, I.J. Levy, K.E. Parent (Eds.), *“Green Chemistry Education, Changing the Course of Chemistry”* ACS SYMPOSIUM SERIES 1011. **2009**.
4. C.O. Kinen, L.I. Rossi, R. Hoyos de Rossi, *Green Chem.* **2009**, 11(2), 223.
5. M. Rueping, B.J. Nachtsheim, *Beilstein J. Org. Chem.* **2010**, 6(6), 1.
6. M.I. Velasco, C.O. Kinen, R. H. de Rossi, L.I. Rossi. *Dyes Pigm.* **2011**, 90, 259.
7. L.I. Rossi, M.I. Velasco. *P. Appl. Chem.* **2012**, 84(3), 819.
8. R.C. Cioc, E. Ruijter, R.V.A. Orru. *Green Chem.* **2014**, 16, 2958.
9. Y.Ni, D. Holtmann, F. Hollmann. *ChemCatChem* **2014**, 6, 930.
10. P. Pollet, E.A. Davey, E.E. Ureña-Benavides, C.A. Eckert, C.L. Liotta. *Green Chem.* **2014**, 16, 1034.
11. A.P. Dicks, A. Hent. *“Green Chemistry Metrics. A Guide to Determining and Evaluating Process Greenness”*, Springer, **2015**. Ed. S.K. Sharma.
12. C. Orozco Barrenetxea. *“Contaminación Ambiental: Una visión desde la Química”*. 2005. Thomson
13. J. Glynn Henry. *“Ingeniería Ambiental”*. 1999. Pearson.

Tema 2

14. P. W.N.M. van Leeuwen, *Homogeneous Catalysis, Understanding the Art.* **2004**.
15. R.A. Sheldon, I. Arends, U. Hanefeld (Eds.), *“Green Chemistry and Catalysis”*, Wiley-VCH, Weinheim, **2007**.
16. P. Tundo, A. Perosa, F. Zecchini, (Eds.), *“Methods and Reagents for Green Chemistry”*. Wiley **2007**.
17. S. T. Oyama (Ed), *“Mechanisms in Homogeneous and Heterogeneous Epoxidation Catalysis”*. **2008**.
18. N. Yan, C. Xiao, Y. Kou. *Coord. Chem. Rev.* **2010**, 254, 1179.
19. R.A. Michelin, P. Sgarbossa, A. Scarso, G. Strukul, *Coord. Chem. Rev.* **2010**, 254, 646.
20. R. Narayanan *Green Chem. Lett. Rev.* **2012**, 5(4), 707.
21. P. Gupta, S. Paul. *Catal. Today* **2014**, 236, 153.

Tema 3

22. P.T. Anastas, M.M. Kirchhoff, T.C. Williamson, *Appl. Catal. A: Gral.* **2001**, 221, 3.
23. J. Hagens (Ed.), *“Industrial Catalysis”*, Wiley-VCH, Weinheim, **2006**.

24. F. Bartholomeu, P. Farrauto (Eds.), *“Fundamentals of Industrial Catalytic Processes”*, AIChE, Wiley-Interscience, Weinheim, **2006**.

Contenidos mínimos: Química Verde. Métricas Green. Sustentabilidad. Los residuos y su relación con lo sustentable.

Distribución Horaria: 5 clases teóricas de 4 h de duración. 5 teórico - prácticos de 3 h de duración y 2 seminarios de 2,30 h de discusión de problemas (20 h clases teóricas, 15 h teórico- prácticas, 5 h seminario).

Actividades docentes: Clases y exposiciones teóricas y teórico-prácticas, y seminarios de resolución de problemas.

Sistema de Evaluación: La evaluación consistirá en un examen escrito presencial en fecha a convenir con los alumnos del curso con resolución individual.

Conocimientos previos necesarios: Conceptos de química orgánica y catálisis.

Profesionales a los que está dirigido el curso: Licenciados en Química, Bioquímicos, Farmacéuticos, Ing. Químicos, Lic. en Biotecnología y profesionales de carreras afines.