

Mejora de la funcionalidad de productos para la limpieza doméstica

En el Grupo de Investigación se abordó este proyecto en base a la experiencia que se poseía en el ámbito de la mejora de la funcionalidad de productos tales como los fertilizantes granulados, el polvo ABC para extintores, los pigmentos inorgánicos y las telas estampadas. En esos productos, las cualidades a mejorar habían sido:

- La fluidez (fertilizantes, pigmentos y polvo ABC).
- La estabilidad frente a agentes atmosféricos (fertilizantes y telas estampadas).

En el caso de los productos para la limpieza doméstica, la propiedad funcional a mejorar era principalmente la eficacia de limpieza, aunque sin dejar atrás otras cualidades tales como la estabilidad frente al tiempo o a las variaciones de temperatura. Cabe señalar que, en la composición de un producto de limpieza doméstica pueden encontrarse sustancias tales como tensioactivos, disolventes, agentes antimicrobianos, mejoradores de las propiedades físicas (viscosidad), agentes que limitan la redeposición de la suciedad, blanqueantes, secuestrantes de la dureza de las aguas, inhibidores de la corrosión, enzimas, supresores de espuma, etc.

Este tipo de proyectos se encuadran dentro de la problemática de las formulaciones. En el producto final existen una o varias propiedades medibles que dependen de las proporciones o porcentajes de los ingredientes individuales presentes en la formulación.

El Grupo de Investigación carecía de la posibilidad de sintetizar nuevas moléculas de potencial aplicación tensioactiva y estudiar su CMC, HLB, *Cloud point*,.... La principal aportación del Grupo a este proyecto fue la metodología de trabajo, en especial con relación a los aspectos que se detallan a continuación:

1. La definición del problema: identificación de los productos de la empresa sobre los que trabajar, problemática actual, factores de calidad deseables, restricciones, etc.
2. La mejora de la capacidad de la empresa para llevar a cabo los ensayos necesarios
 - a. Identificación y recopilación de las normas de ensayo disponibles (UNE, EN, ISO, ASTM, ...).
 - b. En su caso, adaptación de las normas a la propiedad concreta a ensayar.
 - c. Adquisición de los equipos necesarios (tensión superficial, brillo, opacidad)
 - d. Fabricación de un equipo, inspirado en los equipos comerciales para determinar la lavabilidad (abrasímetros), con el que realizar los ensayos de eficacia de limpieza.
 - e. Elaboración de una "receta" para preparar, envejecer y aplicar una suciedad "patrón" sobre superficies duras.
 - f. Puesta a punto de todas las metodologías de ensayo.
3. El diseño de formulaciones y la realización de ensayos, contemplando
 - a. La eficacia de limpieza de cada formulación.
 - b. Propiedades críticas: punto de inflamación
 - c. Otras propiedades deseables: estabilidad, viscosidad, transparencia,..
4. El análisis de los resultados y, en su caso, los cambios en la orientación de las nuevas formulaciones.
5. El mantener presente en todo momento estos aspectos:

- a. En este campo de trabajo, los resultados de los ensayos siempre muestran una elevada dispersión, es decir una gran incertidumbre de repetibilidad. Esta circunstancia obliga a:
- i. Realizar los ensayos siguiendo escrupulosamente la norma aplicable.
 - ii. Realizar un número suficiente de repeticiones.
 - iii. Aplicar continuamente la estadística.
- b. La formulación de un producto de limpieza es un problema de optimización multi objetivo. La herramienta ideal para acometerlo de forma eficiente es el diseño de experimentos, en particular el campo de los experimentos con mezclas.

Una o más propiedades del producto (deseables o no) depende de las proporciones de los ingredientes individuales. Se supone que esa dependencia es funcional, y que existe una superficie de respuesta en un espacio bi, tri o multi dimensional lo que permite:

- determinar la proporción óptima de los ingredientes
- averiguar si existen proporciones más económicas de eficacia análoga.
- entender mejor el sistema global a partir de los papeles que juegan los distintos ingredientes.

José Ruiz Gimeno. Grupo de Investigación Seguridad e Higiene en la Industria. Universidad de Murcia. joseruiz@um.es Teléfono 868 88 7335.