

Surfactantes



BCC BRIDGE
CHEMICAL
COMPANY

A company of BODO MÖLLER CHEMIE

Surfactantes

SURFACTANTES INDUSTRIALES

No se trata de hacer espuma. Se trata de controlar interfaces.

En muchos procesos industriales, conseguir que un líquido entre en contacto de manera efectiva con una superficie, disperse un contaminante, mantenga dos fases integradas o retire un residuo depende de algo que ocurre a una escala que no vemos: la interacción entre interfaces.

Ahí es donde intervienen los surfactantes.

Aunque suelen asociarse inmediatamente con detergentes y espuma, su función industrial es mucho más amplia. Dependiendo de su estructura y formulación, pueden actuar como agentes humectantes, emulsificantes, dispersantes, detergentes o componentes funcionales de sistemas lubricantes, entre otras posibilidades.

La clave, por tanto, no está en preguntar “¿cuánto espuma?”, sino: ¿Qué necesitamos que ocurra entre estas dos fases o superficies?

1. Todo comienza en la superficie

El agua posee una elevada tensión superficial. Por eso, al entrar en contacto con determinados materiales, puede formar gotas en lugar de extenderse uniformemente.

En un proceso industrial esto importa mucho.

Una solución de limpieza que no moja adecuadamente una pieza puede tener dificultades para alcanzar toda su superficie. Un fluido que no interactúa correctamente con residuos





Surfactantes

aceitosos puede presentar problemas para removerlos. Y una formulación que contiene fases con comportamientos diferentes puede requerir mecanismos que favorezcan su emulsificación o dispersión.

Los surfactantes modifican esas interacciones.

Su estructura molecular permite que participen simultáneamente en ambientes con diferente afinidad química y, con ello, modifiquen la tensión superficial o interfacial y el comportamiento entre fases.

No es solamente química en el recipiente.

Es química que determina cómo el líquido se comporta sobre la superficie.

2. Humectar no es lo mismo que limpiar

Este punto me parece especialmente importante para el artículo.

La humectación describe la capacidad de una solución para extenderse sobre una superficie. Stepan señala precisamente que una humectación rápida favorece la limpieza de superficies porque facilita la dispersión de la solución y puede hacer más sencilla la remoción de suciedad.

Pero humectar es solamente una parte del proceso.

Dependiendo de la aplicación, un sistema puede necesitar además:

Detergencia: facilitar la separación y eliminación de contaminantes de una superficie.

Emulsificación: ayudar a mantener integradas fases que normalmente tenderían a separarse, como componentes acuosos y aceitosos.

Dispersión: favorecer la distribución de partículas o materiales dentro del medio.

Lubricación: contribuir a reducir la fricción y el desgaste dentro de determinadas formulaciones.

Por eso dos surfactantes pueden comportarse de forma muy diferente aunque ambos pertenezcan a la misma gran categoría química.

Surfactantes

3. La espuma no es una medida de limpieza

Aquí aparece uno de los conceptos más interesantes.

Más espuma no significa necesariamente más limpieza.

En productos de consumo, la espuma suele asociarse visualmente con la acción limpiadora. En procesos industriales, sin embargo, puede ocurrir exactamente lo contrario.

Stepan señala que en ciertas aplicaciones de limpieza industrial e institucional la espuma estable puede interferir con la acción mecánica y dificultar que la solución entre adecuadamente en contacto con la superficie. Por eso existen surfactantes específicamente desarrollados para trabajar con baja formación de espuma. Stephan



Pensemos, por ejemplo, en procesos como:

- lavado de piezas,
- limpieza de metales,
- sistemas Clean-In-Place (CIP),
- equipos de lavado mecánico,
- procesos sometidos a agitación.

En estos casos, controlar la espuma puede formar parte del desempeño del sistema, no ser simplemente una característica estética.

La espuma es una propiedad del sistema.

No es una medida universal de su capacidad de limpieza.

Este, Norma, yo lo pondría como recuadro destacado grande en el InDesign.

Surfactantes

4. Un mismo concepto químico, funciones diferentes

Aquí podemos introducir algo muy interesante sin hacer el artículo excesivamente químico.

No existe “el surfactante” como una única solución para cualquier proceso.

Existen diferentes familias químicas —entre ellas surfactantes aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfotéricos— y dentro de ellas numerosas estructuras y formulaciones con comportamientos distintos.

Incluso dentro de una misma aplicación industrial pueden buscarse características diferentes:

- ✓ rápida humectación + baja espuma o
- ✓ emulsificación + lubricidad o
- ✓ detergencia + remoción de residuos aceitosos o
- ✓ dispersión + compatibilidad con el sistema

Por eso la selección debe comenzar por la función requerida y las condiciones reales del proceso, no únicamente por el nombre de la familia química.

5. Cuando los surfactantes entran a la planta

Y aquí hacemos el cambio de la explicación general hacia aplicaciones industriales reales.



Stepan documenta el empleo de sus tecnologías en sectores y procesos que incluyen metalworking, lubricantes industriales, limpieza, tratamiento de agua, textiles, minería y procesamiento de plásticos, entre otros.

En metalworking, por ejemplo, los surfactantes y otros aditivos pueden intervenir en la emulsificación de componentes, limpieza de metales, lubricidad y control de espuma.

Y aquí ya podemos mostrar que las propiedades buscadas cambian según la formulación.

Surfactantes

STEPAN® MWA-260, por ejemplo, es un surfactante no iónico de baja espuma con acción humectante; Stepan indica su utilización como emulsificante y lubricante en fluidos sintéticos y semisintéticos para metalworking.

STEPAN® MWA-261 está diseñado para aplicaciones de baja espuma y antiespumado, pero también puede funcionar como dispersante y agente humectante, además de utilizarse como emulsificante y lubricante en determinados fluidos de metalworking.

En cambio, **STEPAN® MWA-251** se orienta a humectación y coemulsificación de componentes difíciles de solubilizar; Stepan también documenta aplicaciones como agente emulsificante y de acoplamiento y mejoras de lubricidad en formulaciones de metalworking.



Es decir: no cambia solamente el producto. Cambia la función que necesitamos obtener del sistema.

6. La selección comienza por el proceso

Antes de seleccionar un surfactante conviene entender qué problema debe resolver la formulación.

¿Necesitamos que una solución se extienda rápidamente sobre una superficie?

¿Debemos retirar aceite de una pieza metálica?

¿Necesitamos mantener componentes emulsificados?

¿El proceso genera demasiada espuma por agitación?

¿Buscamos lubricidad además de emulsificación?



Surfactantes

¿Las condiciones de temperatura, concentración o composición del sistema modifican el comportamiento esperado?

Las respuestas cambian la selección.

Incluso Stepan plantea sus soluciones de metalworking como un conjunto de químicas con funciones diferentes: emulsificantes de baja espuma, inhibidores de corrosión, aditivos de extrema presión y otras tecnologías para formulaciones industriales.

Por eso:

No existe un surfactante universal.

Existe una química adecuada para una función y unas condiciones de proceso determinadas.

La química correcta empieza con la pregunta correcta

Comprender qué ocurre en una interfaz permite dejar de evaluar un surfactante únicamente por características visibles —como la espuma— y comenzar a analizarlo por su función dentro del proceso.

Humectación, detergencia, emulsificación, dispersión, lubricación y control de espuma pueden formar parte de una misma conversación, pero no significan lo mismo ni necesariamente se obtienen con la misma química.

La selección debe considerar el sustrato, los contaminantes, las condiciones de operación, la composición del sistema y el resultado que se busca obtener.

Bridge Chemical Company

En Bridge Chemical Company trabajamos con tecnologías químicas especializadas para diferentes procesos industriales, acompañando la selección de soluciones de acuerdo con los requerimientos de cada aplicación.

Una buena formulación no comienza preguntando qué producto utilizar.

Comienza entendiendo qué necesita hacer el proceso.

◆ BRIDGE | EN PLANTA

Conocimiento Técnico Aplicado