

TENSOACTIVOS Y AUXILIARES

Eduardo Manrique

ARTISAM SRL

www.artisam.org

En el presente artículo continuamos con los aportes sobre tensoactivos y auxiliares de nuestros asociados, la colaboración de este número es una recopilación sobre detergentes y jabones es decir el proceso de cuidado de tejidos posterior a la venta de prenda o artículo textil y algunos parámetros respecto de la ecología de ellos.

DETERGENTES Y JABONES

1. INTRODUCCIÓN

Los jabones y detergentes domésticos constituyen una importante fuente de sustancias orgánicas e inorgánicas descargadas al medio ambiente, normalmente a través de sistemas de evacuación de aguas residuales urbanas e industriales, por lo que se produce una amplia dispersión de los mismos en el entorno acuático. La materia activa de los detergentes está constituida por tensoactivos de origen natural y/o sintético de diferentes tipos. La producción mundial de tensoactivos es del orden de 16 millones de toneladas, de los que el 56% son jabones. El jabón sin ser el mejor tensoactivo, si es el más económico de fabricar, por lo que su consumo y producción se centra en los países de bajo PBI.

El consumo de jabón en el mundo durante 1990 fue de 8,9 millones de toneladas, lo que da idea de su amplia utilización tanto formulaciones de tocador como de detergentes domésticos e industriales líquidos y sólidos.

Después de miles de años de amplio consumo, su aceptabilidad medioambiental está fue de toda duda tanto para las especies de toda cadena trófica, microorganismos, algas, peces, etc., como para el hombre. No se ha reportado casos de toxicidad, bioacumulación o incluso efectos crónicos que puedan ser achacados a la presencia de jabón en el medio ambiente. Ahora bien, dada la alta insolubilidad de las sales cálcico-magnésicas de los jabones, cabe esperar que estos se encuentren asociados a los sólidos presentes en las tuberías matrices. En este punto si es posible la acumulación de estas sustancias en el medio ambiente, al dejar a esta biodisponible para los microorganismos.

Esta importancia en su consumo y producción no se refleja en la existencia de trabajos que analicen su presencia en distintas matrices ambientales. Otros tensoactivos principalmente el LAS (Alquilbenceno Sulfonatos Lineales) han sido estudiados ampliamente, mientras que hay pocos estudios que traten de la determinación del jabón en el medio ambiente y de su comportamiento, así como de su biodegradación.



1.1 DETERGENTES Y TENSOACTIVOS 1.1.1

Composición de los
detergentes.

La formulación química de un detergente comprenden los numerosos compuestos que pueden clasificarse según tres categorías esenciales:

- Tensoactivos
- Coadyuvantes o "builders"
- Otros agentes blanqueantes, abrillantadores, etc.

Tensoactivos

El término surfactante o tensoactivo es una contracción del término "agente de actividad superficial", con el que se designa a aquellas sustancias que son capaces de modificar las propiedades físicas (mecánicas, eléctricas, ópticas, etc.) de una superficie o de una interface, reduciendo la tensión superficial.

Desarrollado en 1950, el término surfactante ha sido universalmente aceptado para describir sustancias orgánicas con ciertas características en estructura y propiedades. Con mucha frecuencia se ha utilizado la palabra detergente en lugar de surfactante. Sin embargo, siguiendo su definición de sustancia capaz de lavar, el detergente puede contener además sustancias inorgánicas que favorecen su acción detergiva.

Coadyuvantes o builders

Estos compuestos son sustancias que se incorporan a la formulación de un detergente para mejorar y proteger la eficacia detergiva del tensoactivos. Entre los más frecuentes se consideran los polifosfatos, silicatos, carbonatos, citratos, etc.

El mas utilizado es el tripolifosfato sódico (TPP) cuya fórmula es $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ y que se emplea tanto en los detergentes en polvo para el lavado de ropas como en los detergentes para lavavajillas automáticas.

Las principales funciones que realizan estos compuestos en relación con el lavado son las siguientes:

- a) Ablandar el agua de lavado secuestrando los iones cálcicos y magnésicos, y en menor grado los iones de hierro manganeso, formando grandes iones solubles en agua. De esta manera los iones metálicos no pueden interferir con la acción del tensoactivo.

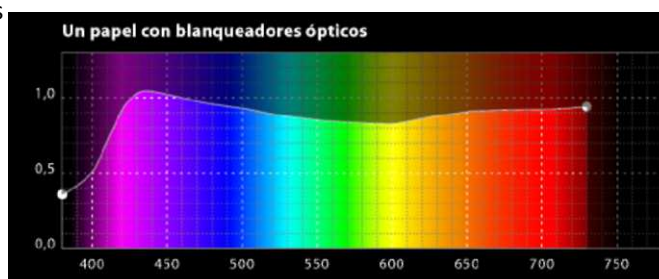
- b) Actuar como emulsionante de la grasa y como dispersante de las partículas sólidas de la suciedad, impidiendo su redeposición.
- c) Debido a que sufren una reacción de hidrólisis con el agua de lavar permiten el mantenimiento de una alcalinidad idónea en el baño de lavado necesaria para una eliminación efectiva de la suciedad
- d) Ejercer una acción sinérgica con los tensoactivos, mejorando notablemente el efecto del lavado.

Los coadyuvantes con polifosfatos son motivo de polémica ya que tanto ellos como los productos resultantes de su hidrólisis contienen obviamente fósforo, que se halla implicado en el proceso de la eutrofización de lagos y embalses. A pesar del hecho de que existen muchos conflictos entre las opiniones de los científicos y de que no hay pruebas de que la eliminación de los fosfatos de los detergentes ayude al problema de la eutrofización, se están utilizando otros compuestos como sustitutos de los fosfatos como son el carbonato sódico, silicatos, citratos, zeolitas, nitriloacetato sódico, etc.

No obstante no se conocen los efectos que puede tener a largo plazo la introducción de grandes cantidades de estas sustancias en el medio ambiente, dándose el caso de que algunos de estos productos han sido prohibidos en algunos países. Por otro lado los fosfatos presentan una serie de ventajas como son su seguridad e inocuidad, tanto frente a la piel humana como frente a las fibras, colorantes y estructura interna de la máquina de lavado, además se pueden eliminar satisfactoriamente en las plantas depuradoras, no interfieren con otros procedimientos de tratamiento de residuos, su estructura química y sus reacciones son bien conocidas y han sido investigadas y documentadas durante muchos años

Aditivos

Un aditivo es un componente complementario de un detergente que aporta propiedades ajenas a la acción detergente. Dentro de esta categoría se encuentran los blanqueadores fluorescentes, que son compuestos orgánicos complejos y que tienen la propiedad de absorber radiaciones ultravioletas invisibles, parte de cuya energía la emiten luego en forma de radiaciones de color invisibles, parte de cuya energía la emiten luego en forma de radiaciones de color azul. De esta forma se incrementa la luz visible reflejada por los tejidos, aumentando su brillo y su grado de blanco. También se consideran como aditivos: los agentes inhibidores de la corrosión, como por ejemplo los silicatos sódicos que a baja concentración forman una película sobre las superficies metálicas



protegiéndolas contra la corrosión; los agentes antirredeposición muy importantes en los detergentes para ropa, pues impiden que las suciedades separadas de los tejidos durante el lavado vuelvan a depositarse sobre los mismos. El compuesto más usado para este fin es la corboximietilcelulosa. Por último también son considerados como aditivos los perfumes, colorantes, suavizantes y agentes para control de espuma.

Además de los tensoactivos, coadyuvantes y aditivos, los detergentes suelen llevar también en su formulación auxiliares de presentación o carga compuestos minerales y orgánicos, que sirven para proporcionar al producto acabado un determinado aspecto, y conseguir que la concentración de uso sea la adecuada. Entre los más frecuentes, suelen utilizarse el sulfato sódico y el agua.

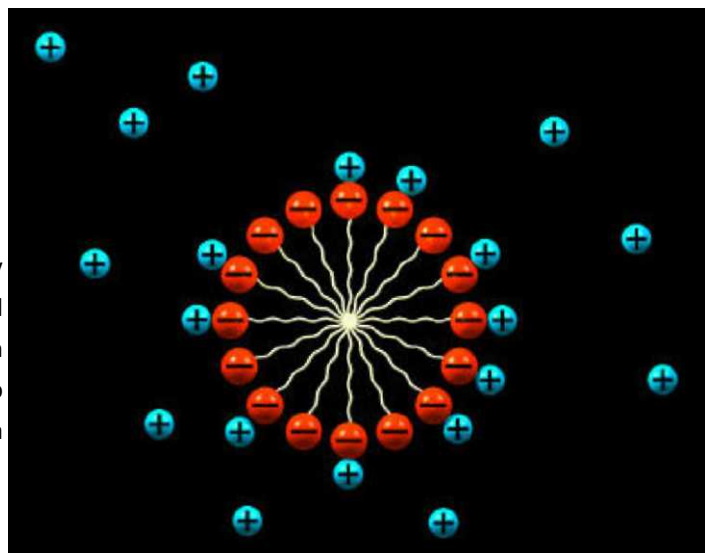
1.1.2 Clasificación y propiedades de los tensoactivos

Existen cuatro grandes grupos de agentes tensioactivos: Aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfotéricos. En el siguiente esquema se muestran los distintos grupos.

		<i>í</i>	
		Aniónicos	Catiónicos
TENSOACTIVOS	Aniónicos	<ul style="list-style-type: none"> Jabones Alquilbenceno sulfonatos lineales Parafin sulfonatos Alfa Olefin sulfonatos Di alquil sulfosuccinatos Alquil sulfonatos Alquil polieter sulfatos Otros 	<ul style="list-style-type: none"> Aminas grasa y sales Sales de amonio cuaternarias Aminas grasas polietoxiladas Otros
	Catiónicos	<ul style="list-style-type: none"> Alquil fenoles polietoxilados Alcoholes grasos polietoxilados Acidos grasos polietoxilados Alcanolaminas o condensados 	
	No iónicos		
	Anfotéricos		

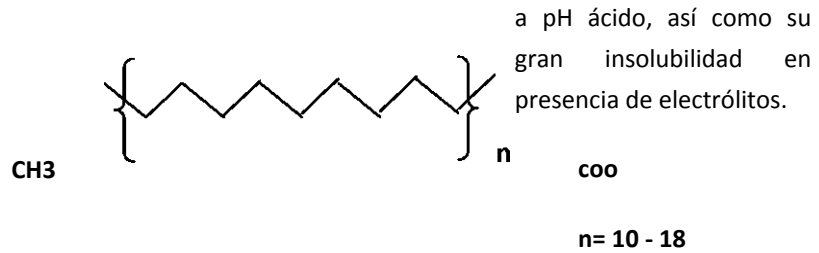
Los tensoactivos aniónicos comprenden a aquellos que poseen uno o varios grupos funcionales que se ionizan en disolución acuosa originando

iones orgánicos con carga negativa y responsables de la actividad superficial. Son los más usados en composiciones detergentes en polvo así como en productos líquidos para el lavado de ropa.

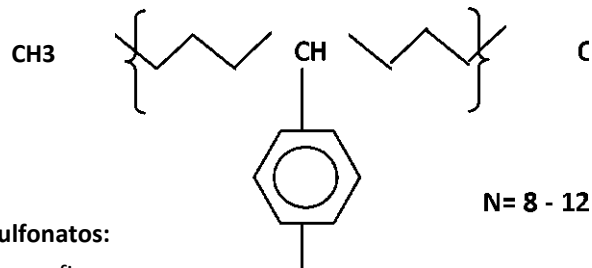


Dentro de esta categoría se pueden distinguir distintos tipos cuyas características generales se citan a continuación.

1) Sales sódicas de ácidos grasos lineales (jabones): Poseen un resto hidrófobo alquílico y un grupo polar carboxílico. Son de fácil preparación por neutralización de ácidos grasos o por saponificación de acilglicerolos, y poseen excelentes propiedades para su uso como jabones de tocador o como aditivos en composiciones detergentes. Presentan la gran desventaja de su gran inestabilidad en aguas duras y en disoluciones



2) Alquilbenceno Sulfonato Lineales (LAS): Dentro de su grupo después de los jabones son los más utilizados, debido a sus excelentes propiedades deterativas y su bajo coste. Se obtienen por reacción del correspondiente alquilbenceno con ácido sulfúrico o trióxido de azufre, para dar el ácido sulfónico, el cual es neutralizado dando la sal deseada, normalmente sal de sodio



3) Parafin Sulfonatos:

Debido a que las parafinas son realmente inertes al ácido sulfúrico han de obtenerse por sulfo-oxidación catalítica de las mismas. Son productos impuros con gran cantidad de parafinas no sulfonadas. Son muy solubles en agua y fácilmente biodegradables a baja temperatura y se utilizan en la industria de curtiembres.

