

La improbable amistad entre el agua y la electrónica

El uso del agua ultrapura en la producción de componentes electrónicos

Departamento Técnico de Dow Water & Process Solutions

Se suele dar por sentado que el agua y los componentes electrónicos forman una combinación peligrosa, cuya coexistencia es imposible. Sin embargo, el agua es en realidad un componente indispensable en muchos campos tanto del desarrollo de la ciencia y la tecnología como de los procesos de fabricación. El agua es el disolvente más habitual en muchos laboratorios, y los procesos científicos que se llevan a cabo a menudo requieren agua ultrapura que se ha purificado con arreglo a unas especificaciones extraordinariamente estrictas, puesto que la ausencia de impurezas garantiza una elevada precisión en los resultados. El uso más habitual del agua ultrapura es la producción de componentes electrónicos, como semiconductores y microprocesadores, y también se emplea en toda una serie de aplicaciones de la industria farmacéutica.



Es interesante destacar la paradoja que se produce con el agua ultrapura, y es que es demasiado pura para el consumo humano, dado que no contiene nada más que H₂O, por lo que al ingerirse trata de extraer todas las sales y minerales del organismo. A pesar de los peligros que supone beber agua ultrapura, también es esencial para una amplia variedad de procesos productivos de alta tecnología, como la fabricación de microelectrónica. Por ejemplo, con frecuencia se olvida que tras dispositivos electrónicos como los teléfonos móviles existe un complejo mecanismo de circuitos y semiconductores que incluso el menor de los contaminantes podría dañar, por lo que para su fabricación solo se puede emplear el agua más pura. Sin embargo, no solo importa la calidad del agua, sino también la cantidad: el consumo de agua de una planta de fabricación de semiconductores equivale al de una ciudad de 40.000 o 50.000 personas, como por ejemplo Ibiza o Segovia.

Dow Water & Process Solutions, especialista global en tecnología sostenible de separación y purificación de agua, ofrece una amplia gama de avanzadas tecnologías de tratamiento del agua, como ultrafiltrado, ósmosis inversa, resinas de intercambio iónico y electrodesionización, todas ellas cruciales para los exigentes procesos de producción del agua ultrapura, que requiere un mínimo de ocho tipos distintos de procesamiento:

1. Filtrado.
2. Ósmosis inversa.
3. Oxidación.
4. UV.
5. Desgasificación.
6. Electrodesionización.
7. Intercambio iónico.
8. Ultrafiltrado.

Las especificaciones del agua ultrapura y las capacidades de medición analítica han evolucionado para satisfacer las exigentes necesidades de los fabricantes de microprocesadores, semiconductores y otros dispositivos basados en el silicio.

Se suele considerar que el agua ultrapura es aquella que presenta una resistividad >18,2 MΩ-cm a 25 °C, y que contiene concentraciones bajas de metales en partes por billón (ppt), menos de 50 ppt de aniones inorgánicos y amoníaco, menos de 0,2 partes por mil millones (ppb) de aniones orgánicos, y por debajo de 1 ppb de carbono orgánico total (COT) y sílice (disuelta y coloidal).

Infografía sobre cómo se produce y utiliza el agua ultrapura.





Dow Water & Process Solutions dispone de resinas de intercambio iónico y elementos de ósmosis inversa específicos para el sector de la fabricación de material electrónico.


Resinas de intercambio iónico

Las resinas de intercambio iónico desempeñan una importante función en el proceso de producción del agua ultrapura. Dow Water & Process Solutions ofrece resinas de intercambio iónico diseñadas especialmente que brindan una prolongada vida útil, así como una elevada capacidad de clarificación del agua de alta pureza, para aplicaciones especializadas de la electrónica, como la fabricación de dispositivos de visualización y chips de circuitos integrados (CI) de menor densidad, o las operaciones de corte de obleas y de montaje para la terminación de los chips.

Es el caso, por ejemplo, de Dow Amberjet UP4000, una resina de intercambio aniónico de base fuerte y uniforme desarrollada específicamente para su uso en la producción de agua ultrapura para la industria de los semiconductores. Se puede emplear en vasos individuales o en unidades de lecho mixto junto con Dow Amberjet UP1400 para la eliminación de la materia orgánica ionizada del agua.

Elementos de ósmosis inversa

Sin embargo, los procesos de intercambio iónico no suelen eliminar la materia orgánica no ionizada, incluidas muchas de las sustancias orgánicas artificiales, por lo que se requieren otros tipos de tratamientos de membrana.

Los elementos de ósmosis inversa Dow Filmtec SG (para su uso con semiconductores) se han diseñado y fabricado específicamente para conseguir la calidad de agua ultrapura necesaria para la fabricación de componentes electrónicos, como los chips de microprocesadores. Estos elementos electrónicos incluyen una membrana que ofrece una gran capacidad de filtrado de componentes orgánicos de bajo peso molecular y sílice, además de un perfil acelerado de lavado del COT: características importantes para el sector de fabricación de material electrónico. 

Curva de rendimientos de TOC y resistividad de la resina Amberjet UP4000 basadas en el procedimiento de control de calidad propios de Dow Water & Process Solutions.

