

Sal: métodos de extracción y purificación

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Química Práctica

Etiquetas: Sin etiquetas

Sal: métodos de extracción y purificación

La sal (cloruro de sodio, NaCl) es uno de los minerales más críticos para la supervivencia humana. El cuerpo necesita entre 3 y 5 gramos diarios para mantener el equilibrio electrolítico, la transmisión nerviosa y la contracción muscular. Además, la sal es un conservante de alimentos imprescindible. Conocer los métodos de extracción y purificación permite obtener sal de calidad a partir de fuentes naturales: agua de mar, depósitos minerales, plantas y manantiales salinos.

Extracción de sal marina por evaporación solar

El agua de mar contiene aproximadamente 35 g/L de sales disueltas, de las cuales el 78 % es NaCl. La evaporación solar es el método más antiguo y sencillo para obtener sal.

Principio: Al evaporar agua salada, la concentración de sales aumenta progresivamente. Cuando se supera el punto de saturación (360 g NaCl/L a 20 °C), el cloruro de sodio cristaliza y precipita.

Construcción de salina: Excavar balsas poco profundas (5-10 cm) en terreno arcilloso cerca de la costa. Pueden ser simplemente charcos revestidos con arcilla compactada o plástico.

Llenado: Llenar con agua de mar. En zonas sin acceso directo, transportar en recipientes o cavar canales.

Evaporación gradual: El sol y el viento evaporan el agua en días (climas cálidos) o semanas (climas templados). A medida que el volumen baja, rellenar con más agua salada para aumentar el rendimiento.

Decantación previa: En las primeras fases, el carbonato de calcio y el sulfato de calcio (yeso) precipitan antes que el NaCl. Trasvasar la salmuera concentrada a otra balsa limpia para obtener sal más pura.

Cosecha: Cuando se forman cristales blancos en el fondo, recogerlos con pala de madera o plástico (no metal, corroe). Un metro cuadrado de salina puede producir 1-2 kg de sal por ciclo en climas mediterráneos.

Extracción por ebullición

En climas fríos o lluviosos donde la evaporación solar no es práctica, se puede hervir agua salada para obtener sal más rápidamente, a costa de consumir combustible.

Proceso: Hervir agua de mar en recipientes anchos y poco profundos (mayor superficie = evaporación más rápida). Mantener ebullición suave hasta que se formen cristales.

Combustible: Se necesitan aproximadamente 3-4 kg de leña seca por litro de agua de mar. Rendimiento: unos 35 g de sal por litro. Es un proceso intensivo en energía.

Técnica de la piedra caliente: Calentar piedras en el fuego e introducirlas en un recipiente no resistente al fuego directo (cuero, madera, corteza). Las piedras transfieren calor y hacen hervir el agua.

Refinamiento: Cuando la salmuera alcanza alta concentración (flotación de un huevo o similar), retirar del fuego y dejar cristalizar lentamente. Los cristales lentos son más puros que los rápidos.

Sal de origen vegetal (cenizas alcalinas)

En regiones sin acceso al mar ni depósitos salinos, algunas plantas acumulan sales minerales, incluido potasio (KCl). La sal obtenida de cenizas vegetales contiene una mezcla de cloruro de potasio, carbonato de potasio y sodio, con un sabor salado pero distinto al NaCl puro.

Plantas ricas en sales: Las plantas halófitas (que crecen en suelos salinos) concentran más sales: salicornia, plantas costeras, juncos marinos. En interior, la corteza de palmera y el coltsfoot (*Tussilago farfara*) son opciones.

Proceso: Quemar la planta seca completamente hasta obtener cenizas blancas. Disolver las cenizas en agua caliente (1 parte ceniza, 4 partes agua). Filtrar varias veces hasta obtener líquido claro.

Evaporación: Hervir el líquido filtrado hasta sequedad. El residuo cristalino contiene las sales minerales de la planta.

Limitación: Esta "sal" es rica en potasio más que en sodio. Cumple parte de las necesidades electrolíticas pero no sustituye completamente al NaCl. Es mejor complemento que reemplazo.

Dato histórico: Tribus de África central y Papúa Nueva Guinea han dependido durante siglos de la sal vegetal. La quema controlada de determinadas palmeras y hierbas producía "sal de ceniza" con la que sazonaban alimentos y cubrían necesidades minerales básicas.

Purificación y refinado de sal cruda

La sal obtenida por cualquier método contiene impurezas: arena, arcilla, sulfatos, cloruros de magnesio y calcio, materia orgánica. La purificación mejora el sabor y elimina compuestos que pueden causar problemas digestivos.

Disolución: Disolver la sal cruda en agua caliente hasta saturación (aproximadamente 360 g/L). La arena y arcilla no se disuelven.

Filtrado: Filtrar a través de varias capas de tela, algodón o arena limpia para eliminar partículas insolubles.

Precipitación de impurezas: Añadir una pizca de ceniza de madera (carbonato de potasio) a la salmuera

caliente. El carbonato reacciona con el cloruro de magnesio y calcio formando carbonatos insolubles que precipitan. Dejar reposar y decantar.

Recristalización: Evaporar lentamente la salmuera filtrada. Los primeros cristales que se forman son NaCl casi puro. Los últimos líquidos madre (amargas, ricas en $MgCl_2$) se descartan.

Secado: Extender los cristales al sol o junto al fuego. Triturar hasta la granulometría deseada. Almacenar en recipiente seco y hermético.

Importante: Las "aguas madres" o líquido residual después de cristalizar la sal contienen altas concentraciones de cloruro de magnesio ($MgCl_2$), que es laxante. No consumir. En Japón se comercializa como "nigari" para cuajar tofu, pero en supervivencia es mejor descartarlo.

⚠ Advertencia: Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.