

**28.27 – CLORUROS, OXICLORUROS E HIDROXICLORUROS; BROMUROS Y OXIBROMUROS; YODUROS Y OXIYODUROS.**

- 2827.10 – **Cloruro de amonio.**
- 2827.20 – **Cloruro de calcio.**
  - **Los demás cloruros:**
- 2827.31 – – **De magnesio.**
- 2827.32 – – **De aluminio.**
- 2827.33 – – **De hierro.**
- 2827.34 – – **De cobalto.**
- 2827.35 – – **De níquel.**
- 2827.36 – – **De cinc.**
- 2827.39 – – **Los demás.**
  - **Oxicloruros e hidroxidocloruros:**
- 2827.41 – – **De cobre.**
- 2827.49 – – **Los demás.**
  - **Bromuros y oxibromuros:**
- 2827.51 – – **Bromuros de sodio o de potasio.**
- 2827.59 – – **Los demás.**
- 2827.60 – **Yoduros y oxiyoduros.**

**Sección VI  
V – 28.27<sub>2</sub>**

Se clasifican en esta partida, **salvo las exclusiones** que se han recordado en la introducción de este subcapítulo, los cloruros, oxidocloruros, hidroxidocloruros, bromuros, oxibromuros, yoduros y oxiyoduros de metales o del ion amonio ( $\text{NH}_4$ ). Los halogenuros y oxihalogenuros de los elementos no metálicos están comprendidos en la **partida 28.12**.

**A.–CLORUROS**

Están comprendidas aquí las sales del cloruro de hidrógeno de la partida 28.06.

Los principales cloruros comprendidos aquí se indican a continuación:

- 1) **Cloruro de amonio** (sal amoníaco, clorhidrato de amoníaco) ( $\text{NH}_4 \text{Cl}$ ). Se prepara neutralizando el cloruro de hidrógeno con amoníaco. Este producto se presenta en masas cristalinas, polvo, flores o panes obtenidos por sublimación. Incoloro en estado puro y amarillo en caso contrario, es soluble en agua. Se utiliza en la estampación o el teñido de textiles, en la industria de colorantes, en tenería (preparaciones rindentes artificiales), como abono, como decapante de metales, en la preparación de pilas Leclanché, para endurecer barnices o colas, en electrólisis, en fotografía (fijador), etc.

Véase la Nota explicativa de la partida 31.02 para los abonos que contengan cloruro amónico.

- 2) **Cloruro de calcio** ( $\text{CaCl}_2$ ). Este compuesto puede extraerse de las sales naturales de Stassfurt u obtenerse como subproducto en la fabricación de carbonato de sodio. Es blanco, amarillo o pardo, según el grado de pureza y es higroscópico. Se presenta generalmente en forma de producto moldeado, fundido, en masas porosas o en partículas, o bien hidratado con 6  $\text{H}_2\text{O}$  en forma de un producto cristalizado o granulado. Participa en la composición de mezclas refrigerantes; se utiliza en los trabajos de alquitranado (alquitranado en tiempo frío), como antipolvo en las carreteras y en los suelos de tierra batida, como catalizador, deshidratante o agente de condensación en síntesis orgánica (por ejemplo, preparación de aminas a partir del fenol); para la desecación de gases y en medicina.
- 3) **Cloruro de magnesio** ( $\text{MgCl}_2$ ). Este subproducto de la extracción de las sales potásicas se presenta en forma anhidra en masas, cilindros, láminas o prismas translúcidos o cristalizado en agujas incoloras. Es soluble en agua. Se emplea para preparar cementos muy duros (para pisos sin juntas), para apresto del algodón o de otros textiles, como desinfectante o como antiséptico en medicina o para la ignifugación de la madera.

El cloruro natural de magnesio (bishofita) se clasifica en la **partida 25.30**.

- 4) **Cloruro de aluminio** ( $\text{AlCl}_3$ ). Se obtiene por la acción del cloro sobre el aluminio o del cloruro de hidrógeno sobre la alúmina. Se presenta anhidro o cristalizado y es deliquescente y soluble en agua; anhidro, humea en el aire. Se presenta sobre todo en disoluciones acuosas de aspecto siruposo. El cloruro sólido se emplea en síntesis orgánica, como mordiente en tintorería, etc. El cloruro en disoluciones acuosas se utiliza para la conservación de la madera, el desmotado de la lana, como desinfectante, etc.
- 5) **Cloruros de hierro.**
- a) **Cloruro ferroso** (protocloruro) ( $\text{FeCl}_2$ ). Es anhidro (en escamas, pajuelas o polvo amarillo verdoso) o hidratado con 4  $\text{H}_2\text{O}$ , por ejemplo (en cristales verdes o azulados) o en disoluciones acuosas verdes. Se oxida en el aire y amarillea. Suele presentarse en frascos bien taponados que contienen unas gotas de alcohol para evitar la oxidación. Es reductor y mordiente.
- b) **Cloruro férrico** ( $\text{FeCl}_3$ ). Se prepara por disolución en cloruro hidrógeno o agua regia, del óxido o el carbonato de hierro o de hierro metálico o también pasando una corriente de cloro gaseoso sobre hierro al rojo. Se presenta anhidro, en masas amarillas, pardas o granates, deliquescentes, solubles en agua o cuando está hidratado (con 5 o 12  $\text{H}_2\text{O}$ ) en cristales de color naranja, rojos o violetas; el cloruro de hierro líquido del comercio es una disolución acuosa de color rojo oscuro. Se emplea más que el cloruro ferroso y se utiliza para la depuración de las aguas industriales, como mordiente, en fotografía o fotograbado, para patinar el hierro, en medicina (hemostático o vasoconstrictor) y principalmente como oxidante.

## Sección VI V – 28.27<sub>3</sub>

- 6) **Dicloruro de cobalto** (cloruro cobaltoso) ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ ). Se presenta en cristales de color rosa, rojo o violeta, que azulean en caliente y son solubles en agua. Se utiliza para preparar higrómetros, tintas simpáticas o como absorbente en las máscaras de gas.
- 7) **Dicloruro de níquel** ( $\text{NiCl}_2$ ). El cloruro anhidro se presenta en laminillas, escamas o partículas amarillas. El cloruro hidratado (con 6  $\text{H}_2\text{O}$ ) se presenta en cristales verdes, deliquescentes, muy solubles en agua. Se emplea como mordiente en tintorería, en electrólisis (baños de niquelado) o como absorbente en las máscaras de gas.
- 8) **Cloruro de cinc** ( $\text{ZnCl}_2$ ). El cloruro de cinc se obtiene por la acción del cloruro de hidrógeno sobre minerales de cinc tostados (blenda o calamina) de la partida 26.08, o a partir de cenizas o residuos de la partida 26.20. Se presenta en masas cristalinas blancas (manteca de cinc), fundidas o granuladas. Es muy deliquescente, soluble en agua, cáustico y tóxico. Sus usos son numerosos: es un antiséptico, fungicida y deshidratante; se utiliza para la ignifugación de la madera, la conservación de las pieles, el endurecimiento de la celulosa (preparación de la fibra vulcanizada) y la síntesis orgánica. Se utiliza también en soldadura como decapante, en tintorería o en estampación como mordiente, así como para la depuración de aceites, la fabricación de cementos dentales o de medicamentos (antisépticos cauterizantes).

9) **Cloruros de estaño.**

a) **Cloruro estannoso** (dicloruro) ( $\text{SnCl}_2$ ). Se presenta en masas de fractura resinosa o cristalizado (con 2  $\text{H}_2\text{O}$ ) en cristales blancos o amarillos o en disoluciones de los mismos colores. Es corrosivo y se altera en el aire. Se emplea como mordiente en la estampación de tejidos, en el teñido a la tina (sal de estaño de los tintoreros) y como carga de la seda o en electrólisis.

b) **Cloruro estánnico** (tetracloruro) ( $\text{SnCl}_4$ ). Anhidro, se presenta en forma de un líquido incoloro o amarillento que desprende vapores blancos en el aire húmedo. Cuando está hidratado produce cristales incoloros; existe también en masas gelatinosas (manteca de estaño). Se usa principalmente para el mordentado de tejidos, para la carga de textiles (carga al estaño de las sedas) o, mezclado con cloruro estannoso y asociado con sales de oro, en la preparación de la púrpura de Casio para la decoración de porcelanas.

10) **Cloruro de bario** ( $\text{BaCl}_2$ ). Se prepara partiendo del carbonato natural (witherita) o del sulfato natural de bario (baritina), es soluble en agua, anhidro o fundido (polvo amarillento) o hidratado (con 2  $\text{H}_2\text{O}$ ), en cristales laminares o en tablas cristalinas. Se emplea en tintorería, en cerámica, como parasitocida o raticida, para la purificación de aguas industriales, etc.

11) **Cloruros de titanio.** La más importante de estas sales es el tetracloruro de titanio ( $\text{TiCl}_4$ ), que se obtiene en la metalurgia del titanio por la acción del cloro sobre una mezcla de carbón y de anhídrido titánico nativo (rutilo, brookita, anatasa). Es un líquido incoloro o amarillento de olor picante, fumante en el aire, ávido por el agua con la que se hidroliza. Se emplea para preparar mordientes de tintorería (mordientes de titanio). Para realizar irisaciones cerámicas, como fumígeno o en síntesis orgánica.

12) **Cloruros de cromo.**

a) **Cloruro cromoso** ( $\text{CrCl}_2$ ). Esta sal se presenta en cristales, en agujas o en disoluciones acuosas de color azul y es reductora.

b) **Cloruro crómico** ( $\text{CrCl}_3$ ). Se presenta en masa o escamas cristalinas rosadas o anaranjadas o en forma de hidratos (con 6 ó 12  $\text{H}_2\text{O}$ ), en cristales verdes o violetas. Se emplea para el teñido, el mordentado de tejidos, curtición, cromado electrolítico, en síntesis orgánica o para la obtención de cromo sinterizado.

13) **Dicloruro de manganeso** (cloruro manganoso) ( $\text{MnCl}_2$ ). Se obtiene a partir del carbonato nativo de la partida 26.02 (dialogita, rodocrosita) y del cloruro de hidrógeno, y se presenta en masas cristalinas rosadas o hidratado (por ejemplo, con 4  $\text{H}_2\text{O}$ ), en cristales rosados delicuescentes, solubles en agua. Se utiliza para preparar colores pardos o determinados medicamentos, como catalizador o para estampar textiles.

**Sección VI  
V – 28.27<sub>4</sub>**

14) **Cloruros de cobre.**

a) **Cloruro cuproso** (monocloruro) ( $\text{CuCl}$ ). Se presenta en polvo cristalino o en cristales incoloros, prácticamente insolubles en agua, se oxida en el aire. Se utiliza en la metalurgia del níquel o de la plata o como catalizador.

b) **Cloruro cúprico** ( $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ). Se presenta en cristales verdes delicuescentes, solubles en agua. Esta sal se emplea en la estampación de textiles, en fotografía, electrólisis, como catalizador, antiséptico, desinfectante o insecticida, en la industria de los colorantes o en pirotecnia (fuegos artificiales), etc.

La nantokita, cloruro natural de cobre, se clasifica en la **partida 25.30**.

15) **Cloruros de antimonio.**

- a) **Tricloruro de antimonio** (manteca de antimonio) ( $\text{SbCl}_3$ ). Se prepara a partir del sulfuro natural (estibina, antimonita) de la partida 26.17 y del cloruro de hidrógeno, se presenta en masas incoloras, translúcidas, que absorben la humedad ambiente para adquirir un aspecto untuoso; es cáustico. Se emplea para el *bronceado* y el decapado de los metales, como mordiente, para la obtención de lacas, para aprestar el cuero, para la preparación de óxido de antimonio o de remedios veterinarios.
- b) **Pentacloruro de antimonio** ( $\text{SbCl}_5$ ). Es un líquido incoloro, fumante en el aire, que se descompone con el agua. Se utiliza para la cloruración en síntesis orgánica y puede emplearse como fumígeno.

16) **Cloruros de mercurio.**

- a) **Cloruro mercurioso** (protocloruro, calomelanos) ( $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$ ). Esta sal se obtiene por precipitación del nitrato mercurioso con cloruro de hidrógeno o cloruro de sodio, o bien por sublimación de una mezcla de sulfato mercurioso y cloruro de sodio o bien trituración de cloruro mercurioso con mercurio. Se presenta en masas amorfas, en polvo o en cristales blancos insolubles en agua. Los calomelanos precipitados o en vapor son muy puros. Se emplea como laxante y como vermífugo.

Él cloruro mercurioso se utiliza también en pirotecnia, en la industria de la porcelana, etc.

- b) **Cloruro mercuríco** (dicloruro, sublimado corrosivo) ( $\text{HgCl}_2$ ). Se obtiene por la acción directa del cloro sobre el mercurio en caliente y cristaliza en prismas o en agujas largas. Es de color blanco y soluble en agua sobre todo en caliente: es un veneno violento. Constituye un antiséptico, microbicida y un parasiticida muy potente, que se emplea en disoluciones muy diluidas. Se emplea también para el *bronceado* del hierro, para la ignifugación de la madera, como reforzador en fotografía, como catalizador en química orgánica o para la preparación de óxido de mercurio.

Este grupo **no comprende** el cloruro de sodio ni el cloruro de potasio que, incluso puros, se clasifican respectivamente en las **partidas 25.01 y 31.04 ó 31.05**. El producto llamado erróneamente cloruro de cal, que es de hecho hipoclorito de calcio comercial, se clasifica en la **partida 28.28**.

## B. – OXICLORUROS E HIDROXICLORUROS

Este grupo comprende los oxiclорuros e hidroxiclорuros de metales.

Los principales oxiclорuros e hidroxiclорuros se indican a continuación.

- 1) **Oxicloruros e hidroxiclорuros de cobre.** Se presentan en forma de polvo cristalino azul y se emplean como insecticidas, anticriptogámicos o como colorantes.

La atacamita, hidroxiclорuro natural de cobre, se clasifica en la **partida 26.03**.

### Sección VI V – 28.27<sub>5</sub>

- 2) **Hidroxiclорuro de aluminio** ( $\text{Al}_2\text{Cl}(\text{OH})_5 \cdot x \text{H}_2 \text{O}$ ). Polvo blanco amarillento, que se utiliza en cosmética para combatir la transpiración.
- 3) **Oxicloruro de cromo** (cloruro de cromilo) ( $\text{CrCl}_2\text{O}_2$ ). Es un líquido rojo de olor irritante, fumante en el aire, que se descompone con el agua. Se emplea en tenería como mordiente o como oxidante.
- 4) **Oxicloruro de estaño.** Se presenta en trozos amorfos, blancos o grises, solubles en agua. Se utiliza como mordiente.
- 5) **Oxicloruro de antimonio** ( $\text{SbClO}$ ). Es un polvo blanco que se utiliza en la preparación de fumígenos, colorantes o medicamentos.

- 6) **Oxicloruros e hidroxidocloruros de plomo.** Estos productos se obtienen a partir del óxido de plomo (litargirio) y de un cloruro alcalino y se presentan en polvo blanco. Se utilizan para preparar los cromatos de plomo y constituyen pigmentos (amarillo de Cassel) para las pinturas al agua, a la cal o al óleo o para la fabricación de otros colores más complejos.
- 7) **Oxicloruro de bismuto** (cloruro de bismutilo) ( $\text{BiClO}$ ). Polvo blanco que se emplea como pigmento (*blanco de perla*) y para preparar perlas artificiales.

### C. – BROMUROS Y OXIBROMUROS

Este grupo comprende las sales del bromuro de hidrógeno (p. 28.11) y los oxibromuros.

- 1) **Bromuro de sodio** ( $\text{NaBr}$ ). Se prepara por un procedimiento análogo al descrito para el bromuro de amonio o, también, tratando con una sal sódica el bromuro de hierro procedente de la acción directa del bromo sobre limaduras de hierro. Se puede obtener anhidro y poco estable por cristalización por encima de  $51\text{ }^{\circ}\text{C}$  o hidratado (con  $2\text{ H}_2\text{O}$ ) en gruesos cristales cúbicos por cristalización por debajo de esta temperatura. Es un sólido incoloro, higroscópico y soluble en agua. Se emplea en medicina o en fotografía.
- 2) **Bromuro de potasio** ( $\text{KBr}$ ). Se obtiene por los mismos procedimientos y tiene los mismos usos que el bromuro de sodio. Es anhidro y se presenta en cristales gruesos.
- 3) **Bromuro de amonio** ( $\text{NH}_4\text{ Br}$ ). Se prepara por la acción del bromuro de hidrógeno sobre el amoníaco, y se presenta en cristales incoloros, solubles en el agua, que amarillean y se descomponen lentamente en el aire, y se volatilizan por la acción del calor. Se utiliza en medicina (como sedante del sistema nervioso), en fotografía (como moderador o retardador del revelado) o como ignífugo.
- 4) **Bromuro de calcio** ( $\text{CaBr}_2 \cdot 6\text{ H}_2\text{O}$ ). Se prepara con carbonato de calcio y bromuro de hidrógeno y se presenta en cristales incoloros, delicuescentes, muy solubles en agua. Se emplea en medicina o en fotografía.
- 5) **Bromuros y oxibromuros de cobre.**
  - a) **Bromuro cuproso** ( $\text{CuBr}$ ). Se obtiene por reducción del bromuro cúprico y se presenta en cristales incoloros insolubles en agua que se utilizan en síntesis orgánica.
  - b) **Bromuro cúprico** ( $\text{CuBr}_2$ ). Se prepara por la acción directa del bromo sobre el cobre y se presenta en cristales delicuescentes solubles en agua. Se emplea en síntesis orgánica o en fotografía.
- 6) **Los demás bromuros y oxibromuros.** Se pueden citar todavía los bromuros de estroncio o de bario; el primero se utiliza en terapéutica.

**Sección VI**  
**V 28.27<sub>6</sub>/28<sub>1</sub>**

### D. – YODUROS Y OXIYODUROS

Este grupo comprende las sales del yoduro de hidrógeno de la partida 28.11 y los oxyoduros.

- 1) **Yoduro de amonio** ( $\text{NH}_4\text{I}$ ). Se prepara por la acción del yoduro de hidrógeno sobre el amoníaco o el carbonato de amonio y es un polvo cristalino blanco, higroscópico y muy soluble en agua. Se emplea como medicamento en las afecciones circulatorias o el enfisema; se utiliza también en fotografía.
- 2) **Yoduro de sodio** ( $\text{NaI}$ ). Se obtiene por la acción del yoduro de hidrógeno sobre la sosa cáustica o el carbonato de sodio o también tratando con una sal sódica el yoduro de hierro procedente de la acción directa del yodo sobre limaduras de hierro; se prepara también por calcinación de los yodatos. Ya sea anhidro o hidratado, se presenta en forma de cristales. Es delicuescente y muy soluble en agua y se altera en el aire o con la luz. Se utiliza en medicina mucho más que el yoduro de amonio; se emplea también para yodar la sal de mesa o de cocina o en fotografía.

- 3) **Yoduro de potasio** (KI). Se obtiene por el mismo procedimiento y tiene los mismos usos que el yoduro de sodio, pero se conserva mejor. Es anhidro y se presenta en cristales incoloros u opacos.
- 4) **Yoduro de calcio** (CaI<sub>2</sub>). Se prepara con carbonato de calcio y yoduro de hidrógeno, y se presenta en cristales brillantes incoloros o en laminillas nacaradas blancas. Es soluble en agua y amarillea en el aire. Se utiliza en fotografía.
- 5) **Yoduros de mercurio.**
  - a) **Yoduro mercurioso** (protoyoduro) (Hgl o Hg<sub>2</sub>I<sub>2</sub>). Se obtiene por la acción directa del yodo sobre el mercurio en presencia de alcohol. Es un polvo cristalino o más frecuentemente, amorfo, amarillo y a veces verdoso o rojizo, muy poco soluble en agua y muy tóxico. Se utiliza como antiséptico en medicina (antisifilítico) o en síntesis orgánica.
  - b) **Yoduro mercúrico** (diyoduro, yoduro rojo) (HgI<sub>2</sub>). Se prepara de la misma forma que el yoduro mercurioso o bien por precipitación del cloruro o de otra sal mercúrica con yoduro de potasio y se presenta en polvo cristalino rojo; es muy poco soluble en agua y muy tóxico. Se utiliza en fotografía (como reforzante) o en análisis.
- 6) **Los demás yoduros y oxiyoduros.** Se pueden citar:
  - a) Los yoduros de litio (empleados en farmacia), de estroncio, antimonio, cinc o de hierro (empleados los dos en farmacia y como antisépticos), de plomo (con reflejos metálicos, para colores utilizados en la industria del caucho) o de bismuto (reactivo).
  - b) El oxiyoduro de antimonio, el oxiyoduro de cobre y el oxiyoduro de plomo.