

28.41 – SALES DE LOS ÁCIDOS OXOMETÁLICOS O PEROXOMETÁLICOS.

2841.10 – **Aluminatos.**

2841.20 – **Cromatos de cinc o de plomo.**

2841.30 – **Dicromato de sodio.**

2841.50 – **Los demás cromatos y dicromatos; peroxocromatos.**

– **Manganitos, manganatos y permanganatos.**

2841.61 – – **Permanganato de potasio.**

2841.69 – – **Los demás.**

2841.70 – **Molibdatos.**

2841.80 – **Volframatos (tungstatos).**

2841.90 – **Los demás.**

Esta partida comprende las sales de los ácidos oxometálicos o peroxometálicos (que corresponden a los óxidos de metales que constituyen los anhídridos).

Las principales categorías de compuestos considerados aquí se indican a continuación.

1) **Aluminatos.** Derivados de los hidróxidos de aluminio.

a) **Aluminato de sodio.** Resulta del tratamiento de la bauxita con lejías sódicas. Se presenta en polvo blanco, soluble en agua, o en disoluciones acuosas o incluso en pasta. Se utiliza como mordiente en tintorería (mordiente alcalino), para obtener lacas, para encolar el papel, como carga para el jabón, para endurecer el yeso, preparar vidrios opacos, depurar el agua para uso industrial, etc.

**Sección VI
V – 28.41₂**

b) **Aluminato de potasio.** Se prepara por disolución de la bauxita en potasa cáustica y se presenta en masas blancas, microcristalinas, higroscópicas, solubles en agua. Sus aplicaciones son las mismas que las del aluminato de sodio.

c) **Aluminato de calcio.** Se obtiene por fusión en el horno eléctrico de bauxita y cal y es un polvo blanco soluble en agua. Se utiliza en tintorería (mordiente), en la purificación del agua para la industria (intercambiador de iones), en la industria papelera (encolado), para la fabricación del vidrio, de jabones, cementos especiales, productos para pulir o de otros aluminatos.

d) **Aluminato de cromo.** Se obtiene calentando una mezcla de alúmina, de fluoruro de calcio y de dicromato de amonio y es un color cerámico.

e) **Aluminato de cobalto.** Se prepara a partir del aluminato de sodio y de una sal de cobalto y constituye, puro o mezclado con alúmina, *el azul de cobalto o azul Thénard*. Se utiliza para preparar el *azul cerúleo* (con aluminato de cinc), los *azules azur, de esmalt, de Saxe, de Sevres*, etc.

f) **Aluminato de cinc.** Es un polvo blanco que se utiliza como el aluminato de sodio.

g) **Aluminato de bario.** Se prepara a partir de la bauxita, baritina y carbón y se presenta en masas blancas o pardas. Se utiliza para depurar el agua para la industria o como desincrustante.

h) **Aluminato de plomo.** Se obtiene por calentamiento de una mezcla de litargirio y alúmina. Es sólido, muy poco fusible, se utiliza como pigmento blanco sólido y para la fabricación de ladrillos y revestimientos refractarios.

El aluminato natural de berilio (*crisoberilo*) se clasifica en la **partida 25.30**, o bien en las **partidas 71.03 ó 71.05**, según los casos.

- 2) **Cromatos.** Los cromatos neutros o ácidos (dicromatos), los tri- y tetracromatos y los peroxocromatos derivan de diversos ácidos crómicos, en especial, del ácido normal (H_2CrO_4) o del ácido dicrómico o pirocrómico ($\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) no aislados.

De estas sales, las principales, de las que la mayoría son tóxicas, se indican a continuación.

- a) **Cromato de cinc.** Tratando una sal de cinc con un dicromato alcalino, se obtiene un cromato hidratado o básico de cinc en forma de un polvo insoluble en agua. Es un pigmento que, solo o mezclado, constituye el *amarillo de cinc*. Asociado con el azul de Prusia forma el *verde de cinc*.

- b) **Cromato de plomo.**

El cromato neutro artificial de plomo procede de la acción del acetato de plomo sobre el dicromato de sodio. Es un polvo amarillo, a veces anaranjado o rojo, según la manera de precipitarlo. Solo o mezclado, este pigmento constituye el amarillo de cromo, muy empleado en esmaltería, en cerámica, en las pinturas o barnices, etc.

El cromato básico, solo o mezclado, constituye el *rojo de cromo* o el *rojo Andrinópolis*.

- c) **Cromatos de sodio.** El cromato de sodio ($\text{Na}_2\text{CrO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) se obtiene durante la obtención del cromo por tostación del óxido natural de hierro y de cromo (cromita, hierro cromado) mezclado con carbón y carbonato de sodio y forma grandes cristales amarillos, delicuescentes y muy solubles en agua. Se emplea en tintorería (mordiente), en tenería, para la fabricación de tinta, de pigmentos o de otros cromatos o dicromatos. Mezclado con sulfuro de antimonio, se utiliza para preparar un polvo para destellos en fotografía.

El dicromato de sodio ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$), preparado a partir del cromato de sodio, se presenta en cristales rojos, delicuescentes, solubles en el agua. El calor le transforma en dicromato anhidro, menos delicuescente; es el dicromato fundido o colado, que contiene a veces un poco de sulfato de sodio. Se emplea en tenería (curtido al cromo), en tintorería (mordiente y oxidante) y en la industria de colorantes, en síntesis orgánica (como oxidante), en fotografía o en artes gráficas, en la industria de aceites (para purificar o decolorar las grasas), en pirotecnia, en la preparación de pilas de dicromato, en las operaciones de flotación, en el refinado del petróleo, en la preparación de gelatinas dicromatadas (que por la acción de la luz se hacen insolubles en agua caliente) o como antiséptico.

Sección VI V – 28.41₃

- d) **Cromatos de potasio.** El cromato de potasio (K_2CrO_4) (*cromato amarillo*), preparado a partir de la cromita, se presenta en cristales amarillos solubles en agua y venenosos.

El dicromato de potasio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) (*cromato rojo*), obtenido también a partir de la cromita, se presenta en cristales anaranjados solubles en agua. Este producto es muy tóxico; el polvo y los vapores corroen los cartílagos y el tabique nasal; las disoluciones infectan los arañazos.

El cromato y el dicromato de potasio tiene los mismos usos que el cromato y el dicromato de sodio.

- e) **Cromatos de amonio.** El cromato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$), que se prepara por saturación de una disolución de anhídrido crómico con amoníaco, se presenta en cristales amarillos, solubles en agua. Se utiliza en fotografía o en tintorería.

El dicromato de amonio ($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), que se obtiene a partir del óxido natural de hierro y cromo (cromita, hierro cromado), se presenta en cristales rojos solubles en agua. Se emplea en fotografía, en tintorería (mordiente) o en tenería, para purificar grasas o los aceites, en síntesis orgánica, etc.

- f) **Cromato de calcio.** ($\text{CaCrO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Esta sal, que se prepara a partir del dicromato de sodio y de la creta, se vuelve anhidra y amarillea por la acción del calor. Solo o mezclado, constituye el *amarillo de ultramar*.

- g) **Cromato de manganeso.** El cromato neutro de manganeso (MnCrO_4), que se prepara a partir del óxido manganeso y del anhídrido crómico, se presenta en cristales parduscos, solubles en agua; es un mordiente de tintorería.

El cromato básico, que se presenta en un polvo pardo, es insoluble en agua; se emplea como color en acuarela.

- h) **Cromatos de hierro.** El cromato férrico ($\text{Fe}_2(\text{CrO}_4)_3$) se prepara con una disolución de cloruro férrico y de cromato de potasio y es un polvo amarillo insoluble en agua.

Existe también un cromato básico de hierro que, solo o mezclado, se utiliza en pintura con el nombre de amarillo sidéreo; asociado con el azul de Prusia, produce verdes que imitan al verde de cinc. Se utiliza también en metalurgia.

- ij) **Cromato de estroncio.** (SrCrO_4). Es un producto análogo al cromato de calcio que, solo o mezclado, constituye el amarillo de estroncio empleado en la pintura artística.

- k) **Cromato de bario.** (BaCrO_4). Se obtiene por precipitación de disoluciones de cloruro de bario y de cromato de sodio y se presenta en polvo amarillo vivo, insoluble en agua. Es venenoso. Solo o mezclado, constituye el *amarillo de barita* (llamado a veces *amarillo de ultramar*; como los productos similares a base de cromato de calcio), se utiliza en pintura artística, en esmaltería o vidriería. Se emplea también para la fabricación de cerillas o fósforos o como mordiente en tintorería.

Se **excluyen** de esta partida:

- a) El cromato natural de plomo (*crocoita*) (p. 25.30).
b) Los pigmentos a base de cromatos (p. 32.06).

- 3) **Manganatos y permanganatos.** Estas sales corresponden respectivamente a los ácidos mangánico (H_2MnO_4) (no aislado) y permangánico (HMnO_4) (que existe solamente en disoluciones acuosas).

- a) **Manganatos.** El manganato de *sodio* (Na_2MnO_4), que se prepara por fusión de una mezcla de dióxido natural de manganeso de la partida 26.02 (pirolusita) y de hidróxido de sodio, se presenta en cristales verdes solubles en agua fría que se descomponen con el agua caliente; se utiliza en la metalurgia.

El manganato *de potasio* (K_2MnO_4) se presenta en pequeños cristales negro verdosos y se utiliza para preparar el permanganato.

El manganato *de bario* (BaMnO_4) se obtiene calentando dióxido de manganeso mezclado con nitrato de bario y es un polvo verde esmeralda; mezclado con sulfato de bario, constituye el azul de manganeso y se utiliza en pintura artística.

Sección VI V – 28.41₄

- b) **Permanganatos.** El *permanganato de sodio* ($\text{NaMnO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$), que se prepara con un manganato, se presenta en cristales negro rojizos, delicuescentes y solubles en agua. Se emplea como desinfectante, en síntesis orgánica o para el blanqueado de la lana.

El *permanganato de potasio* (KMnO_4). Se prepara a partir de un manganato u oxidando una mezcla de dióxido de manganeso y potasa cáustica. Se presenta en cristales violetas con reflejos metálicos, solubles en agua, que colorean la piel o en disoluciones acuosas de un color rojo violáceo o incluso en comprimidos. Es un oxidante muy enérgico que se emplea en química como reactivo, en síntesis orgánica (fabricación de la sacarina), en metalurgia (refinado del níquel), para blanquear las grasas, resinas, hilados o tejidos de seda o la paja, para la depuración de agua, como antiséptico, como colorante (de la lana o de la madera, preparación de tintes capilares); como absorbente en las máscaras de gas o en terapéutica.

El *permanganato de calcio* ($\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$), que se prepara por electrólisis de disoluciones de manganatos alcalinos y cloruro de cal, forma cristales violeta oscuro solubles en

agua. Es un oxidante y un desinfectante que se emplea en tintorería, en síntesis orgánica, para la depuración del agua o para blanquear la pasta para papel.

- 4) **Molibdatos.** Los molibdatos, paramolibdatos y polimolibdatos (di-, tri- y tetra-) derivan del ácido molibdico normal (H_2MoO_4) o de los demás ácidos molibdicos. Presentan alguna analogía con los cromatos.

Las principales sales se indican a continuación:

- Molibdato de amonio.** Se obtiene en la metalurgia del molibdeno y se presenta en cristales hidratados ligeramente teñidos de verde o de amarillo y se descompone por el calor. Se utiliza como reactivo químico y se emplea en la preparación de pigmentos, ignífugantes, en vidriería, etc.
- Molibdato de sodio.** Se presenta en cristales hidratados, brillantes, solubles en agua. Se emplea como reactivo, para la fabricación de pigmentos y en medicina.
- Molibdato de calcio.** Es un polvo blanco insoluble en agua que se utiliza en metalurgia.
- Molibdato de plomo.** El molibdato artificial de plomo coprecipitado con cromato de plomo produce el rojo de molibdeno.

El molibdato natural de plomo (*wulfenita*) se clasifica en la **partida 26.13**.

- 5) **Volframatos (tungstos).** Los volframatos, paravolframatos y pervolframatos derivan del ácido volfrámico normal (H_2WO_4) y de los demás ácidos volfrámicos.

Las principales sales se indican a continuación:

- Volframato de amonio.** Se obtiene disolviendo ácido volfrámico en amoníaco y es un polvo cristalino blanco, hidratado, soluble en agua, que se utiliza para ignifugar los tejidos o para preparar otros volframatos.
- Volframato de sodio.** Se obtiene en la metalurgia del volframio a partir de la *volframita* de la partida 26.11 y de carbonato de sodio y se presenta en laminillas o en cristales blancos hidratados con reflejos nacarados, solubles en agua. Tiene los mismos usos que el volframato de amonio; se utiliza además, como mordiente en la estampación de textiles y también para la preparación de lacas, catalizadores o en química orgánica.
- Volframato de calcio.** Se presenta en escamas blancas, brillantes, insolubles en agua y se utiliza en la preparación de pantallas radioscópicas o de tubos fluorescentes.
- Volframato de bario.** Es un polvo blanco que se utiliza en pintura artística, solo o mezclado, con el nombre de *blanco de volframio*.
- Los demás volframatos.** Se pueden citar todavía los volframatos de potasio (para ignifugar los tejidos), de magnesio (para pantallas radioscópicas), de cromo (pigmento verde) o de plomo (pigmento blanco).

Sección VI V – 28.41₅

Se **excluyen** de esta partida:

- El volframato de calcio nativo (*scheelita*), mineral de volframio (**p. 26.11**).
 - Los volframatos naturales de manganeso (*hubnerita*) o de hierro (*ferberita*) (**p. 26.11**).
 - Los volframatos –los de calcio o de manganeso, en especial– que se hacen luminiscentes con un tratamiento apropiado que les haya dado una estructura cristalina especial, que se clasifican con los luminóforos inorgánicos de la **partida 32.06**.
- 6) **Titanatos.** Los titanatos (orto-, meta- y peroxotitanatos, neutros o ácidos) derivan de diversos ácidos titánicos, hidróxidos del dióxido de titanio (TiO_2).

Los titanatos de bario o de plomo son polvos blancos que se utilizan como pigmentos.

El titanato natural de hierro (ilmenita) se clasifica en la **partida 26.14**. Los fluorotitanatos inorgánicos se clasifican en la **partida 28.26**.

- 7) **Vanadatos**. Los vanadatos (orto-, meta-, piro-, hipo-, neutros o ácidos) derivan de diversos ácidos vanádicos procedentes del pentaóxido de vanadio (V_2O_5) o de otros óxidos de vanadio. .
- a) **Vanadato de amonio** (metavanadato) (NH_4VO_3). Es un polvo cristalino de color blanco amarillento, poco soluble en agua fría, muy soluble en agua caliente con la que forma una disolución amarilla. Se emplea como catalizador o como mordiente en tintorería o en la estampación de textiles, como secante en pinturas y barnices, como colorante en cerámica, para la preparación de tinta para escribir o imprimir, etc.
- b) **Vanadatos de sodio** (orto- y meta-). Son polvos blancos, cristalinos, hidratados y solubles en agua. Se utilizan en tintorería o en la estampación con negro de anilina.
- 8) **Ferratos y ferritos**. Los ferratos y ferritos derivan respectivamente del hidróxido férrico ($Fe(OH)_2$) y el hidróxido ferroso ($Fe(OH)_2$). El ferrato de *potasio* es un polvo negro, que se disuelve en agua y da un líquido rojo.

Se designan equivocadamente con el nombre de *ferratos* a simples mezclas de óxidos de hierro y de otros óxidos de metales que constituyen colores cerámicos y se clasifican en la **partida 32.07**.

La *ferrita ferrosa* no es otra cosa que el óxido magnético de hierro Fe_3O_4 clasificado en la **partida 26.01**. Las bataduras de hierro (óxidos de bataduras) se clasifican en la **partida 26.19**.

- 9) **Cincatos**. Estos compuestos derivan del hidróxido de cinc anfótero ($Zn(OH)_2$).
- a) **Cincato de sodio**. Se obtiene por la acción del carbonato de sosa sobre el óxido de cinc o por la acción de la sosa cáustica sobre el cinc y se utiliza para la preparación del sulfuro de cinc que se emplea en pintura.
- b) **Cincato de hierro**. Se emplea como color cerámico.
- c) **Cincato de cobalto**. Puro o mezclado con óxido de cobalto u otras sales, constituye el *verde de cobalto* o el *verde de Rinmann*.
- d) **Cincato de bario**. Se prepara precipitando una disolución acuosa de barita con una disolución amoniacal de sulfato de cinc y es un polvo blanco soluble en agua, que se utiliza para fabricar el sulfuro de cinc y se emplea en pintura.
- 10) **Estannatos**. Los estannatos (orto- y meta-) derivan de los ácidos estánnicos.
- a) **Estannato de sodio** ($Na_2SnO_3 \cdot 3 H_2O$). Se obtiene fundiendo una mezcla de estaño, sosa cáustica, cloruro y nitrato- de sodio y se presenta en masas duras o en trozos irregulares, solubles en agua, blancos o coloreados, según la proporción de impurezas (productos sódicos o ferrosos). Se utiliza en tintorería o en la estampación de textiles (mordiente), en cristalería o en cerámica; se emplea también para separar el plomo del arsénico, en la carga con estaño de la seda o en síntesis orgánica.
- b) **Estannato de aluminio**. Se prepara por calentamiento de una mezcla de sulfato de estaño y sulfato de aluminio y se presenta en polvo blanco; se utiliza como opacificante en esmaltería o en cerámica.
- c) **Estannato de cromo**. Es el componente principal de los colores rosas para cerámica o pintura artística llamados *pink colours* y se utiliza también para cargar la seda al estaño.

- d) **Estannato de cobalto.** Solo o mezclado, constituye el azul celeste empleado en pintura.
 - e) **Estannato de cobre.** Solo o mezclado, constituye el verde de estaño.
- 11) **Antimoniatos.** Son sales de diversos ácidos que corresponden al óxido antimónico (Sb_2O_5); presenta alguna analogía con los arseniatos.
- a) **Metaantimoniato de sodio (leuconina).** Se prepara a partir de la sosa cáustica y del pentaóxido de antimonio y se presenta en polvo cristalino blanco, poco soluble en agua. Es un opacificante en esmaltería o en vidriería; se utiliza para preparar el sulfoantimoniato de sodio (*sal de Schlippe*) de la **partida 28.42.**
 - b) **Antimoniatos de potasio.** Se trata sobre todo del antimoniato ácido, que se prepara calcinando el metal mezclado con salitre. Es un polvo blanco cristalino que se utiliza como purgante en medicina o como colorante cerámico.
 - c) **Antimoniato de plomo.** Se obtiene por fusión del pentaóxido de antimonio con minio y es un polvo amarillo insoluble en agua. Solo o mezclado con oxiclورو de plomo, constituye el *amarillo de Nápoles* (amarillo de antimonio), pigmento para cerámica, vidriería o para la pintura artística.

Los antimonuros se clasifican en la **partida 28.51.**

- 12) **Plumbatos.** Son derivados del dióxido de plomo (PbO_2) anfótero.

El plumbato de sodio se utiliza como colorante, los plumbatos de calcio (amarillo), de estroncio (marrón) o de bario (negro) se utilizan para la preparación de cerillas o fósforos o para la coloración de fuegos artificiales.

- 13) **Las demás sales de ácidos oxometálicos o peroxometálicos.** Entre las demás sales comprendidas en esta partida se pueden citar:
- a) Los **tantalatos y los niobatos.**
 - b) Los **germanatos.**
 - c) Los **renatos y perrenatos.**
 - d) Los **circonatos.**
 - e) Los **bismutatos.**

Se **excluyen** sin embargo:

- a) Los compuestos de metales preciosos que procedan, bien de ácidos cuyo anión contenga estos diversos metales (por ejemplo, los auratos, los platinatos), o bien de otros ácidos que contengan un elemento metálico cuyo catión esté formado por estos metales (por ejemplo, el cromato de plata) (**p. 28.43**).
- b) Los compuestos de elementos químicos radiactivos (o de isótopos radiactivos) (**p. 28.44**).
- c) Los compuestos de escandio, de itrio o de metales de las tierras raras (**p. 28.46**).

Las sales complejas de flúor, tales como los fluorotitanatos, se clasifican en la **partida 28.26.**