

## 28.33 – SULFATOS; ALUMBRES; PEROXOSULFATOS (PERSULFATOS).

### – Sulfatos de sodio:

2833.11 – – Sulfato de disodio.

2833.19 – – Los demás.

### – Los demás sulfatos:

2833.21 – – De magnesio.

Sección VI  
V – 28.33<sub>2</sub>

2833.22 – – De aluminio.

2833.23 – – De cromo.

2833.24 – – De níquel.

2833.25 – – De cobre.

2833.26 – – De cinc.

2833.27 – – De bario.

2833.29 – – Los demás.

2833.30 – Alumbres.

2833.40 – Peroxosulfatos (persulfatos).

## A.–SULFATOS

Están comprendidos aquí los sulfatos, sales metálicas del ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) de la partida 28.07, **salvo las exclusiones** que se han recordado en la introducción a este subcapítulo y **con exclusión**, además, del sulfato de amonio que, incluso puro, se clasifica en las **partidas 31.02 ó 31.05** y del sulfato de potasio que, incluso puro, se clasifica en las partidas **31.04 ó 31.05**.

### 1) Los sulfatos de sodio comprenden:

- a) **Sulfato de disodio** (sulfato neutro) ( $Na_2SO_4$ ). Se presenta anhidro o hidratado en forma de polvo o de grandes cristales transparentes que se eflorescen en el aire y se disuelven en agua con descenso de la temperatura. Hidratado ( $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ), se llama sal de Glauber. Algunas formas impuras de sulfato de disodio (pureza de 90 a 99%), que se obtienen generalmente como subproducto de la fabricación de varias materias, se clasifican en esta partida. El sulfato de disodio se emplea como adyuvante en tintorería. Se utiliza en cristalería como fundente para la obtención de mezclas vitrificables (fabricación del vidrio de botellas, de cristal, de vidrios de óptica); en tenería para la conservación de las pieles; en papelería para la preparación de ciertas pastas de madera; en la industria textil como materia de carga para el apresto de tejidos; en medicina como purgante, etc.

Los sulfatos naturales de sodio (giauberita, polihalita, bloedita, reusina, astracanita) se clasifican en la **partida 25.30**.

- b) **Hidrogenosulfato** (sulfato ácido) ( $NaHSO_4$ ). Esta sal, que es un residuo de la fabricación del ácido clorhídrico, se presenta en masas blancas fundidas y delicuescentes. Sucedáneo del ácido sulfúrico, se utiliza principalmente para el decapado de metales, para la regeneración del caucho, en la metalurgia del antimonio y del tántalo o como herbicida.

- c) **El disulfato** (pirosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$ )).
- 2) **Sulfato de magnesio.** El sulfato artificial de magnesio comprendido aquí (sal de Epsom o de Sedlitz) ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ) se obtiene por purificación de la kieserita o por la acción del ácido sulfúrico sobre la dolomita. Se presenta en cristales incoloros ligeramente eflorescentes en el aire y solubles en el agua. Se emplea como carga en los aprestos textiles, en tenería, como ignífugo o como purgante.

## Sección VI V – 28.33<sub>3</sub>

El sulfato natural de magnesio (kieserita) se clasifica en la **partida 25.30**.

- 3) **Sulfato de aluminio** ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Esta sal procede del tratamiento de la bauxita con ácido sulfúrico, purificada o no, o de diversos aluminosilicatos naturales; las impurezas consisten sobre todo en compuestos de hierro. Hidratado con 18  $\text{H}_2\text{O}$ , se presenta en cristales blancos, solubles en agua y que, según la concentración de la disolución empleada, son deleznable y pueden rayarse con la uña, o bien duros y quebradizos; por la acción del calor, funde en su propia agua de cristalización y da un sulfato anhidro. Se emplea en tintorería como mordiente, en tenería para la conservación del cuero o el curtido al alumbre, en la industria papelera para el encolado de las pastas, en la industria de colorantes para la fabricación de lacas, de azul de metileno o de otros colorantes tiazínicos. Se emplea también para aclarar el sebo, purificar el agua industrial, en los extintores de incendios, etc.

Se clasifica también aquí, el sulfato básico de aluminio, que se emplea en tintorería.

- 4) **Sulfatos de cromo.** El más común de estos sulfatos es el sulfato crómico ( $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ), que se prepara a partir del nitrato y del ácido sulfúrico. Es un polvo cristalino, violeta o verde, o bien se presenta en disoluciones acuosas. Se emplea como mordiente en tintorería (mordentado al cromo) o en tenería (curtido al cromo). Para este último uso, se utilizan principalmente disoluciones poco estables de sulfatos básicos de cromo, derivados del sulfato crómico o del sulfato cromoso ( $\text{CrSO}_4$ ). Estos distintos sulfatos están comprendidos aquí.
- 5) **Sulfato de níquel** ( $\text{NiSO}_4$ ). Este producto se presenta anhidro en cristales amarillos, hidratado, en cristales verde esmeralda con 7  $\text{H}_2\text{O}$  o azulados con 6  $\text{H}_2\text{O}$ ; es soluble en agua. Se emplea en el níquelado electrolítico, en tintorería como mordiente, en la preparación de máscaras de gas o como catalizador en determinadas síntesis.

### 6) **Sulfatos de cobre.**

- a) **Sulfato cuproso** ( $\text{Cu}_2\text{SO}_4$ ). Esta sal es un catalizador que se utiliza en la preparación del alcohol etílico sintético.
- b) **Sulfato cúprico** ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ). Es un subproducto del refinado electrolítico del cobre; se obtiene también tratando desechos de cobre con ácido sulfúrico muy diluido. Se presenta en cristales o en polvo cristalino de color azul. Es soluble en agua y se transforma por calcinación en sulfato anhidro blanco, muy ávido por el agua. Se utiliza como fungicida en agricultura (véase la Nota explicativa de la partida 38.08) para el sulfatado del trigo o la preparación de caldos anticriptogámicos. Se emplea también para la preparación de óxido cuproso o de colores minerales al cobre, para teñir (de negro, violeta o lila, la lana o la seda), para el cobreado electrolítico o el refinado electrolítico del cobre, como regulador de la flotabilidad (restablece la flotabilidad natural), como antiséptico, etc.

El sulfato natural básico de cobre (*órochantita*) se clasifica en la **partida 26.03**.

- 7) **Sulfato de cinc** ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ). Esta sal, que se obtiene disolviendo cinc, óxido de cinc, carbonato de cinc o blenda tostada en ácido sulfúrico diluido, se presenta en masas vítreas blancas, o en cristales en forma de agujas. Se emplea para disminuir la flotabilidad natural de los minerales y también para fabricar secantes, como mordiente en tintorería, para cincar los metales por electrólisis, como antiséptico, para conservar la madera o para fabricar diversos compuestos de cinc. Se utiliza en la fabricación del litopón clasificado en la **partida 32.06** o de luminóforos (sulfato de cinc activado por el cobre), también comprendido en la **partida 32.06**.
- 8) **Sulfato de bario.** Se trata aquí del sulfato artificial o precipitado ( $\text{BaSO}_4$ ), que se obtiene precipitando una disolución de cloruro de bario con ácido sulfúrico o con un sulfato alcalino. Es un polvo blanco muy denso (densidad aproximada a 4,4) insoluble en agua o una pasta espesa. Es un pigmento blanco y una

materia de carga que se emplea como apresto de los tejidos, en la preparación del caucho, en papel cuché o en el cartón, en la obtención de masillas, de lacas, de colores, de pinturas, etc. Puro, es opaco a los rayos X y se emplea en radiografía en la obtención de preparaciones opacificantes.

## Sección VI V – 28.33<sub>4</sub>

El sulfato natural de bario (llamado baritina o, en algunos países, espato pesado) está comprendido en la **partida 25.11**.

### 9) Sulfatos de hierro.

- a) **Sulfato ferroso** ( $\text{FeSO}_4$ )– Se obtiene por la acción del ácido sulfúrico diluido sobre recortes de hierro o como subproducto de la fabricación de blanco de titanio; suele contener impurezas de cobre, hierro y arsénico. Esta sal, muy soluble en agua, se presenta sobre todo hidratada (generalmente con 7  $\text{H}_2\text{O}$ ), en cristales de color verde claro que pardean en el aire oxidándose; se transforman por la acción del calor en sulfato anhidro blanco. Las disoluciones acuosas son verdes y pardean en el aire. El sulfato ferroso se utiliza para la preparación de tintas fijas (tintas al hierro), colorantes (preparación del azul de Prusia), preparación de la mezcla de Laming (con cal apagada y serrín de madera), utilizada para purificar el gas de hulla, en tintorería, como desinfectante, como antiséptico o como herbicida.
- b) **Sulfato férrico** ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ). Preparado a partir del sulfato ferroso, se presenta en polvo o en placas parduscas. Muy soluble en el agua con la que forma un hidrato blanco (con 9  $\text{H}_2\text{O}$ ). Se emplea para purificar las aguas naturales y las aguas negras, para coagular la sangre en los mataderos, para el curtido al hierro o como fungicida. Obstaculiza la flotación de los minerales y se utiliza para regular la flotación. Se utiliza también como mordiente en tintorería o para la producción electrolítica de cobre o de cinc.

- 10) **Sulfato de cobalto** ( $\text{CoSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ). Se prepara a partir del óxido cobaltoso y del ácido sulfúrico y se presenta en cristales rojos solubles en agua. Se utiliza en el cobaltado electrolítico, como color cerámico, como catalizador o para la preparación de resinosos de cobalto precipitados (secativos).
- 11) **Sulfato de estroncio**. El sulfato artificial de estroncio ( $\text{SrSO}_4$ ) se obtiene precipitando disoluciones del cloruro y es un polvo blanco poco soluble en agua. Se emplea en pirotecnia, en cerámica o para la preparación de diversas sales de estroncio.

El sulfato de estroncio nativo (celestina) se clasifica en la partida **25.30**.

- 12) **Sulfato de cadmio** ( $\text{CdSO}_4$ )– Se presenta en cristales incoloros solubles en agua, anhidros o hidratados con 8  $\text{H}_2\text{O}$ . Se utiliza para la fabricación de amarillo de cadmio (sulfuro de cadmio) o de otros colorantes o de productos medicinales, en electricidad (pila patrón Weston), en galvanoplastia y en tintorería.

### 13) Sulfatos de mercurio.

- a) **Sulfato mercurioso** ( $\text{Hg}_2\text{SO}_4$ ). Se prepara calentando el sulfato de mercurio con mercurio. Es un polvo cristalino blanco que se descompone con el agua transformándose en sulfato básico. Se emplea principalmente para preparar calomelanos o pilas de corriente constante.
- b) **Sulfato mercúrico** ( $\text{HgSO}_4$ ). Se obtiene disolviendo el mercurio en ácido sulfúrico. Se presenta anhidro en forma de una masa cristalina blanca que ennegrece a la luz o hidratado (con 1  $\text{H}_2\text{O}$ ) en pajuelas cristalinas. Se utiliza en la preparación del sublimado o de otras sales mercúricas, en la metalurgia del oro y de la plata, etc.
- c) **Dioxisulfato de trimercurio** ( $\text{HgSO}_4 \cdot 2 \text{HgO}$ ) (sulfato mercúrico básico). Es un polvo amarillo claro, insoluble en agua que se descompone a la luz y se utiliza en farmacia.

### 14) Sulfatos de plomo.

- a) **Sulfato neutro** artificial de plomo ( $\text{PbSO}_4$ ). Se obtiene a partir del nitrato o del acetato de plomo precipitándolos con ácido sulfúrico y se presenta en polvo o en cristales blancos insolubles en el agua. Se utiliza principalmente para fabricar sales de plomo.

- b) **Sulfato básico de plomo.** Se prepara calentando litargirio con ácido sulfúrico y se presenta en polvo gris. Puede obtenerse también por un procedimiento metalúrgico y es en este caso un polvo blanco. Se emplea en la preparación de pigmentos, de mástiques, de mezclas para la industria del caucho, etc.

El sulfato de plomo natural (*anglesita*) es un mineral de la **partida 26.07**.

## Sección VI V – 28.33<sub>5</sub>

### B. – ALUMBRES

Los alumbres son sulfatos dobles hidratados que tienen, por una parte, un sulfato de un metal trivalente (aluminio, cromo, manganeso, hierro o indio) y por otra, un sulfato de un metal monovalente (alcalino o amonio). Se emplean en tintorería, como antisépticos o en la preparación de productos químicos, pero se tiende a sustituirlos por los sulfatos simples.

#### 1) Alumbres de aluminio.

- a) **Alumbre ordinario o alumbre de potasa.** Es un sulfato doble hidratado de aluminio y de potasio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ). Se obtiene a partir de la alunita natural (*pedra de alumbre*) de la partida 25.30, que es un sulfato doble básico de aluminio y de potasio mezclado con hidrato de alúmina. El alumbre se fabrica también a partir de los dos sulfatos que le constituyen. Es un sólido blanco, cristalizado, soluble en agua; calcinado da un polvo blanco, ligero, anhidro y cristalino (alumbre calcinado). Tiene los mismos usos que el sulfato de aluminio, en especial, para la preparación de lacas, en tintorería y en curtición (curtido al alumbre). Se utiliza también en fotografía, en perfumería, etc.
- b) **Alumbre amoniacal.** El sulfato doble de aluminio y de amonio ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ). Se presenta en cristales incoloros solubles en agua, sobre todo en caliente. Se utiliza principalmente para preparar alúmina pura y en medicina.
- c) **Alumbre de sodio** ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{NaSO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ). Parecido al alumbre de potasio se presenta en cristales muy eflorescentes, solubles en agua. Se emplea como mordiente en tintorería.

#### 2) Alumbres de cromo.

- a) **Alumbre de cromo propiamente dicho,** sulfato de cromo y de potasio ( $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ). Se obtiene por reducción con gas sulfuroso de una disolución de dicromato potásico con ácido sulfúrico. Forma cristales rojo violáceos, solubles en agua, que eflorescen en el aire. Se emplea en tintorería como mordiente, en tenería (curtido al cromo), en fotografía, etc.
- b) **Alumbre de cromo amoniacal.** Es un polvo azul, cristalino, que se utiliza en curtición y en cerámica.

- 3) **Alumbres de hierro.** El alumbre de hierro amoniacal ( $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24 \text{H}_2\text{O}$ ) se presenta en cristales violáceos que se deshidratan y blanquean en el aire, y el alumbre de hierro (III) *potásico*, también en cristales violáceos; se utilizan en tintorería.

### C. – PEROXOSULFATOS (PERSULFATOS)

El nombre de peroxosulfatos (persulfatos) debe reservarse a las sales de los ácidos peroxosulfúricos de la partida 28.11. Son bastante estables en seco, pero las disoluciones acuosas se descomponen por la acción del calor. Son oxidantes enérgicos.

- 1) **Peroxodisulfato de amonio** ( $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ ). Se prepara por electrólisis de disoluciones concentradas de sulfato de amonio con ácido sulfúrico y se presenta en cristales incoloros solubles en agua que se descomponen espontáneamente con la humedad o el calor. Se emplea en fotografía, en el blanqueado o

teñido de tejidos, en la preparación de almidón soluble, en la preparación de otros peroxosulfatos o de ciertos baños electrolíticos, en síntesis orgánica, etc.

- 2) **Peroxodisulfato de sodio** ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ). Se presenta en cristales incoloros muy solubles en agua y se utiliza como desinfectante, decolorante, despolarizante (de pilas) o para el grabado sobre aleaciones de cobre.
- 3) **Peroxodisulfato de potasio** ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ ). Se presenta en cristales incoloros muy solubles en agua y se emplea en el blanqueado, en jabonaría, en fotografía, como antiséptico, etc.

Los sulfatos de calcio naturales (*yeso, anhidrita y karsenita*) están comprendidos en la **partida 25.20**.