Ácido Sulfúrico 96% (Reag. Ph. Eur.) para análisis, ISO

Riqueza mínima (Acidim.): 95,0%

Documentos

CÓDIGO 131058 CAS 7664-93-9 (https://www.itwreagents.com/iberia/es/product/search?term=7664-93-9&filter=cas) FÓRMULA MOLECULAR H_2SO_4 MASA MOLAR 98,08 g/mol

SDS TDS COA

Precios recomendados. Puedes ver tus precios en login (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zuits001?~theme=02&sap-language=ES) o contactar con tu distribuidor local (/iberia/es/distribuidores).
Precios por pack sólo válidos por la compra de cajas enteras.

Presentaciones (7)

	CÓDIGO	PRESENTACIÓN	PRECIO POR UNIDAD	PRECIO DE CAJA POR UNIDAD
	CÓDIGO Y EMBALAJE		PRECIO POR UNIDAD	
	131058.1211	1000 ml	individual **27,90€**	**23,72€** x 6 unidades
	131058.1611	1000 ml	individual **28,30€**	**24,06€** x 6 unidades
	131058.1212	2,5 l	individual **50,80€**	**43,18€** x 4 unidades
	131058.1612	2,5 l	individual **51,50€**	**43,78€** x 4 unidades
	131058.1214	5 l	individual **97,40€**	**82,79€** x 4 unidades
	131058.0716	25 l	individual **266,60€**	
	131058.0719	200 l	individual Solicite presupuesto (/iberia/es/formulario-solicite-presupuesto-peninsula-iberica-en)	

Datos técnicos

PUNTO DE FUSIÓN:	-15 °C
PUNTO DE EBULLICIÓN:	330 °C
DENSIDAD:	1,84 kg/l
DESCRIPCIÓN FÍSICA:	Líquido
CÓDIGO DE PRODUCTO:	131058
NOMBRE DE PRODUCTO:	Ácido Sulfúrico 96% (Reag. Ph. Eur.) para análisis, ISO
NOMBRE DE CALIDAD:	para análisis, ISO
ESPECIFICACIONES:	Riqueza mínima (Acidim.): 95,0% Aptitud: para determinación de DQO: Conforme ensayo **Límite máximo de impurezas** Color APHA: 10 Resistencia al KMnO4 (en SO2): 0,0002 % Residuo de calcinación: 0,0005 % Cloruro (Cl): 0,00001% Amonio (NH4): 0,0002% Fosfato (PO4): 0,00005 % Nitrato (NO3): 0,00002% Metales pesados (en Pb): 0,0001% Ag: 0,000002 % Al: 0,000005 % As: 0,000001 % Be: 0,000002 % Ca: 0,00002 % Cd: 0,000002 % Co: 0,000002 % Cr: 0,000002 % Cu: 0,000001 % Fe: 0,00001 % K: 0,00001 %

Li: 0,000002 %
Mg: 0,000005 %
Mn: 0,000001 %
Na: 0,00005 %
Ni: 0,000002 %
Pb: 0,000002 %
Sr: 0,000002 %
Zn: 0,000005 %

PICTOGRAMAS DE PELIGROSIDAD



UN:	1830
CLASE/GE:	8/II
ADR:	8/II
IMDG:	8/II
IATA:	8/II
WGK:	1
ALMACENAJE:	Temperatura ambiente.
PALABRA DE PELIGRO:	Peligro
SÍMBOLOS GHS:	GHS05
FRASES H:	H314
FRASES P:	P260 P264 P280 P301+P330+P331 P303+P361+P353 P501 P304+P340 P305+P351+P338 P310 P321 P338 P363 P405

NOMBRE MAESTRO:	Acido Sulfúrico 93-98%
EINECS:	231-639-5
NC:	28070000
ÍNDICE NO.:	016-020-00-8

Descargar archivo TDS para especificaciones completas

Documentos
PanReac AppliChem ITW Reagents
Buscar productos aquí por código, nombre del producto, CAS o palabra clave
Consulta
Spain Acceso a la tienda (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zuits001?~theme=02&sap-language=ES)
Productos
Servicios (/iberia/es/servicios)
Nosotros (/iberia/es/conocenos)
Soporte (/iberia/es/soporte)
Tienda (/iberia/es/tienda-peninsula-iberica)
Contacto (/iberia/es/contacto)
Comments
Documentos

Ácido Sulfúrico - El ácido sulfúrico es un compuesto químico de azufre con la fórmula molecular H2SO4. Es un líquido incoloro, aceitoso, muy viscoso e higroscópico. El ácido sulfúrico es uno de los ácidos más fuertes y tiene un fuerte efecto corrosivo. Este ácido mineral forma dos series de sales, los sulfatos de hidrógeno (o bisulfatos) y los sulfatos, en los que uno y dos protones, respectivamente, son sustituidos por cationes respecto al ácido libre. - El ácido sulfúrico es uno de los productos químicos más importantes desde el punto de vista técnico y es una de las sustancias químicas básicas más producidas. En 1993, se produjeron en todo el mundo unos 135 millones de toneladas de ácido sulfúrico; en 2020, la cifra fue de 260 millones de toneladas. Se utiliza principalmente en la producción de fertilizantes y para la producción de otros ácidos minerales, como el ácido clorhídrico o el fosfórico. Se utilizan sobre todo soluciones acuosas de diversas concentraciones. - El anhídrido del ácido sulfúrico es el trióxido de azufre (SO3). La solución de trióxido de azufre en el ácido sulfúrico más allá de la proporción estequiométrica se denomina ácido sulfúrico fumante u óleum, porque el trióxido de azufre contenido se escapa fácilmente de la solución y forma nieblas ("humos") de ácido sulfúrico diluido con la humedad atmosférica. Los ácidos relacionados son el ácido sulfuroso (H2SO3), derivado del dióxido de azufre, y el ácido tiosulfúrico (H2S2O3), en el que un átomo de oxígeno se sustituye por azufre. – Historia - El ácido sulfúrico se conoce desde hace mucho tiempo con el nombre, ahora obsoleto, de aceite de vitriolo. Las primeras referencias se encuentran en los textos del históricamente discutido alquimista Dschābir ibn Hayyān del siglo VIII. Posteriormente, también se mencionan posibles procesos de fabricación en los escritos alquímicos de Alberto Magno (1200-1280) y Basilius Valentinus (alrededor de 1600). Estos procesos describen cómo se puede obtener el aceite de vitriolo a partir de sulfatos naturales, como la calcantita o el alumbre. El nombre de aceite de vitriolo deriva del nombre antiguo de vitriolo para estos minerales. La primera fuente de grandes cantidades de ácido sulfúrico fue el vitriolo de hierro. A partir del siglo XVI, el ácido sulfúrico se producía en Bohemia, Sajonia y las montañas de Harz (Alemania) mediante el proceso del vitriolo. El producto se llamaba vitriolo de Nordhausen, por ser esta ciudad alemana el primer centro de producción. Las primeras investigaciones científicas con ácido sulfúrico fueron realizadas por Johann Rudolph Glauber. Dejó que el ácido actuara sobre la sal común y obtuvo ácido clorhídrico y la sal de Glauber, sulfato de sodio, que lleva su nombre. - Sin embargo, los procesos en los que se utilizaban los sulfatos eran muy complejos y costosos. Para obtener mayores cantidades, en el siglo XVIII se desarrolló un proceso en el que el azufre y el salitre (nitrato de potasio) se quemaban en recipientes de vidrio. Como los recipientes de vidrio eran muy frágiles, la reacción se llevó a cabo por primera vez en recipientes de plomo en 1746 por John Roebuck. El Laboratorio de Winterthur, fundado en 1778, fue la primera fábrica química de Suiza, siendo su principal producto el aceite de vitriolo. Después de que Nicolas Clément-Desormes y Charles-Bernard Desormes descubrieran en 1793 que la cantidad de salitre podía reducirse considerablemente utilizando aire, el proceso de la cámara de plomo pudo utilizarse a gran escala. Esto fue especialmente importante para el proceso Leblanc de producción de sosa, inventado por Nicolas Leblanc en 1789 y utilizado por primera vez en 1791. El proceso se mejoró en varias ocasiones, por ejemplo con el desarrollo de métodos de absorción de gases nitrosos por parte de Joseph Louis Gay-Lussac. De este modo, fue posible lograr un control continuo de la producción. - La principal desventaja de este proceso era que sólo se podía alcanzar una concentración máxima de ácido del 78%, y había que seguir produciendo soluciones más concentradas y óleum mediante la laboriosa destilación del vitriolo de hierro. La producción sencilla de ácido sulfúrico de mayor concentración no fue posible hasta que Rudolph Messel, en Inglaterra, desarrolló el proceso de contacto en 1870. - Presencia en la naturaleza - El ácido sulfúrico libre no disociado en iones de oxonio y de sulfato se produce muy raramente en la naturaleza. En la atmósfera, se forma a partir del dióxido de azufre, que se produce durante la combustión de sustancias que contienen azufre o durante las erupciones volcánicas. El dióxido de azufre es oxidado por los radicales hidroxilos y el oxígeno hasta convertirse en trióxido de azufre. Con el agua, se forma finalmente ácido sulfúrico libre. Otros agentes oxidantes que permiten la formación

PanReac AppliChem
Mi página
Busque productos aquí por código, nombre del producto, CAS o palabra clave
Spain Acceso a la tienda (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zuits001?~theme=02&sap-language=ES)
Productos
Servicios (/iberia/es/servicios)
Nosotros (/iberia/es/conocenos)
Soporte (/iberia/es/soporte)
Tienda (/iberia/es/tienda-peninsula-iberica)
Contacto (/iberia/es/contacto)
Documentos

de trióxido de azufre son el ozono o el peróxido de hidrógeno. A continuación, el ácido diluido llega a la tierra en forma de lluvia ácida. - También se produce una pequeña cantidad de ácido sulfúrico libre en algunos manantiales volcánicos llamados solfataras. - En contraste con el ácido libre, sus sales, especialmente los sulfatos, son mucho más comunes en la naturaleza. Existen muchos minerales sulfatados diferentes. Entre los más conocidos e importantes están el yeso (CaSO4·2H2O), la barita (BaSO4), la calcantita (CuSO4·5H2O) o la sal de Glauber (Na2SO4·10 H2O). - Fuera de la Tierra, el ácido sulfúrico se encuentra en la atmósfera superior de Venus. Se forma por reacciones fotoquímicas del dióxido de azufre y el agua. Se forman gotas que contienen entre un 80 y un 85% de ácido sulfúrico. En las capas inferiores, las altas temperaturas hacen que el ácido se descomponga en dióxido de azufre, oxígeno y agua, que pueden volver a subir para formar ácido sulfúrico. - Extracción y producción - El material básico para la producción de ácido sulfúrico suele ser el azufre elemental, que se produce en grandes cantidades, 72 millones de toneladas métricas en 2019, durante la desulfuración del gas natural y el petróleo crudo y se procesa mediante el proceso Claus o se extrae mediante el proceso Frasch. El azufre se quema para obtener dióxido de azufre como materia prima para el proceso de producción propiamente dicho. - S + O 2 ⟶ SO 2 {\displaystyle {\ce {S + O2 -> SO2}}} S + O2 → SO2 - Reacción de azufre con oxígeno - Otra fuente que produce grandes cantidades de dióxido de azufre es la fundición de minerales sulfurosos, por ejemplo, la extracción de cobre, zinc o plomo a partir de los sulfuros correspondientes. El dióxido de azufre se forma durante la tostación de los sulfuros minerales con oxígeno atmosférico. - 2 ZnS + 3 O 2 ⟶ 2 ZnO + 2 SO 2 {\displaystyle {\ce {2ZnS + 3O2 -> 2ZnO + 2SO2}}} 2 ZnS + 3 O2 → 2 ZnO + 2 SO2 - 2 ZnS + 3 O 2 ⟶ 2 ZnO + 2 SO 2 {\displaystyle {\ce {2ZnS + 3O2 -> 2ZnO + 2SO2}}} Reacción durante la tostación de sulfuro de zinc - En 1999, se seguían tostando en Europa tres millones de toneladas de pirita para la producción de ácido sulfúrico. En Asia, sin embargo, la proporción de pirita es mayor. - Para los países con pocos recursos que no tienen ni azufre ni minerales sulfurosos, la producción de ácido sulfúrico a partir de yeso (sulfato de calcio) mediante el proceso Müller-Kühne es una opción. En este proceso, el dióxido de azufre se extrae del yeso y del carbón en un horno rotatorio. Este proceso, que consume mucha energía, puede ser más rentable si se produce cemento como subproducto añadiendo arena y arcilla. En la RDA, el proceso se realizaba a gran escala. - Para la producción posterior, es necesario obtener trióxido de azufre a partir del dióxido de azufre. La reacción directa del azufre y el oxígeno para formar trióxido de azufre sólo tiene lugar en una proporción muy baja, ya que el equilibrio en la reacción del dióxido de azufre al trióxido de azufre está del lado del trióxido de azufre únicamente a bajas temperaturas. Sin embargo, a estas temperaturas, la velocidad de reacción es demasiado baja. Por lo tanto, con la ayuda de catalizadores adecuados, la reacción debe ser controlada de tal manera que se garantice una reacción suficientemente rápida a temperaturas que no sean demasiado altas. - 2 SO 2 + O 2 ⟷ 2 SO 3 {\displaystyle {\ce {2SO2 + O2 <=> 2SO3}}} 2 SO2 + O2 ⇋ 2 SO3 - Reacción de dióxido de azufre a trióxido de azufre - En el proceso de contacto, que todavía se utiliza exclusivamente, se emplea el pentóxido de vanadio como catalizador de transferencia de oxígeno. Se forma una sal fundida de óxido de vanadio(V) y sulfatos de metales alcalinos añadidos como cocatalizadores. En esta masa fundida se forma el complejo reactivo de composición [(VO)2O(SO4)4]4− que actúa como el verdadero catalizador. El oxígeno y el dióxido de azufre se adhieren a ellos sin cambiar el número de oxidación del vanadio y reaccionan para formar trióxido de azufre. - La temperatura durante la reacción debe estar entre 420 y 620 °C, ya que a temperaturas inferiores el catalizador se vuelve inactivo debido a la formación de compuestos de vanadio (IV) y se descompone a temperaturas más altas. La reacción se lleva a cabo en los denominados hornos de contacto de bandejas, en los que el catalizador se dispone en un total de cuatro capas (las "bandejas") una encima de otra y el gas que fluye se enfría a la temperatura adecuada entre las bandejas. - En el llamado proceso de doble contacto, el trióxido de azufre presente se lava con ácido sulfúrico concentrado antes de la última bandeja. Esto permite aumentar el rendimiento hasta al menos el 99,8% (Primer Reglamento Administrativo General sobre la Ley Federal de Control de Inmisiones, Instrucciones Técnicas sobre el Control de la Calidad del Aire 2002). - Una vez formado el trióxido de azufre, se convierte en ácido sulfúrico. Para ello, el dióxido de azufre restante debe eliminarse primero con amoníaco o tiosulfato de sodio. Como la reacción directa del trióxido de azufre con el agua es demasiado lenta, el gas se hace pasar a través de ácido sulfúrico concentrado. En el proceso se forma rápidamente ácido disulfúrico H2S2O7. Si se diluye con agua, se descompone en dos moléculas de ácido sulfúrico. - SO3 + H2SO4 → H2S2O7 - Conversión de trióxido de azufre con ácido sulfúrico - H2S2O7 + H2O → 2 H2SO4 - Formación de ácido sulfúricoH 2 S 2 O 7 + H 2 O ⟶ 2 H 2 SO 4 {\displaystyle {\ce {H2S2O7 + H2O -> 2H2SO4}}} FFbbbbbbb111nnnF - Este proceso no produce ácido sulfúrico puro (100%), sino ácido concentrado con un contenido de ácido del 98%. Para producir ácido sulfúrico al 100%, hay que introducir en el ácido concentrado la cantidad de trióxido de azufre que corresponde a la

PanReac AppliChem ITW Reagents

Busque productos aquí por código, nombre del producto, CAS o palabra clave

Spain Acceso a la tienda (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zults001?~theme=02&sap-language=ES)

Productos (/iberia/es/servicios)
Servicios (/iberia/es/conocenos)
Nosotros (/iberia/es/soporte)
Soporte (/iberia/es/tienda-peninsula-iberica)
Tienda (/iberia/es/contacto)
Contacto

Documentos
Aplicaciones

cantidad de agua sobrante en el ácido concentrado. - En las últimas décadas, la producción de ácido sulfúrico ha aumentado considerablemente, sobre todo en China, mientras que en países europeos como Alemania, la producción ha disminuido. Desde principios de 2000, China depende de cantidades adicionales procedentes de Europa. - De considerable importancia económica en la producción industrial a gran escala de ácido sulfúrico es que los tres pasos individuales son exotérmicos (para los valores, véase Proceso de contacto). El calor liberado se utiliza para generar vapor a alta presión para la generación de energía y la calefacción industrial. - Proceso de contacto - El proceso de contacto es un proceso técnico para la producción de ácido sulfúrico que utiliza un catalizador (por ejemplo, pentóxido de vanadio sobre sílice). Se utilizaba a gran escala, pero desde entonces se ha desarrollado el proceso de doble contacto, más rentable y respetuoso con el medio ambiente. En el pasado, también se utilizaron el proceso de cámara de plomo y el proceso de vitriolo. Mientras que el proceso de cámara de plomo se remonta a mediados del siglo XVIII, el proceso de contacto fue patentado por Peregrine Phillips en Bristol en 1831, pero la primera aplicación industrial no comenzó hasta unos 50 años después, construyéndose una primera planta de este tipo en Freiberg en 1875. Al principio se utilizaba platino como catalizador, pero el verdadero avance se produjo cuando se introdujo el vanadio como catalizador (Chemico 1927). Mientras que el proceso de cámara de plomo todavía tenía una cuota de alrededor del 75% en Europa y América del Norte en 1910, estaba por debajo del 75% en 1930 y sólo alrededor del 15% en 1960, y casi no se construyeron nuevas plantas. Hoy en día, ha sido completamente desplazado por el proceso de contacto. - Descripción del proceso - En el primer paso del proceso, el dióxido de azufre se produce mediante la combustión de azufre. El aire necesario para la combustión debe secarse lo suficiente antes de su uso para evitar la corrosión de la planta y la desactivación del catalizador debido al ácido sulfúrico o sulfuroso que se produciría en caso contrario: - $S8 (s) + 8 O2 (g) \rightarrow 8 SO2 (g)$; $\Delta H = -2376$ kJ/mol - La combustión del azufre se lleva a cabo con exceso de aire en un horno con revestimiento refractario para producir una mezcla de gas que contiene entre un 10 y un 11% de dióxido de azufre. Después de la combustión, el gas debe ser enfriado a unos 410 a 440 °C para establecer la temperatura de la siguiente etapa de oxidación catalítica. - El dióxido de azufre también puede producirse mediante la tostación de minerales de sulfuro: - $4 FeS2 + 11 O2 \rightarrow 2 Fe2O3 + 8 SO2$ - El dióxido de azufre resultante reacciona con el oxígeno en una reacción de equilibrio con un catalizador de platino o vanadio (sobre gel de sílice $SiO2$) para formar trióxido de azufre: - $2 SO2 (g) + O2 (g) \rightleftharpoons 2 SO3 (g)$; $\Delta H = -198$ kJ/mol - El trióxido de azufre obtenido reacciona con el agua para formar ácido sulfúrico: - $SO3 (g) + H2O (g) \rightarrow H2SO4 (l)$; $\Delta H = -177$ kJ/mol - El $SO3$ tiene una mayor solubilidad en el $H2SO4$ que en el agua. Esto produce ácido disulfúrico (también llamado ácido sulfúrico fumante u óleum): - $SO3 (g) + H2SO4 (l) \rightarrow H2S2O7 (l)$ - A continuación, se añade agua para obtener el doble de ácido sulfúrico: $H2S2O7 (l) + H2O (l) \rightarrow 2H2SO4 (l)$ - En la mayoría de las plantas de ácido sulfúrico es habitual utilizar aproximadamente ácido sulfúrico del 97 al 99% al disolver el $SO3$, y ajustar la concentración de este ácido sulfúrico añadiendo agua para que no se produzca ácido sulfúrico fumante. Sin embargo, en algunas plantas de ácido sulfúrico también se produce deliberadamente óleum, que no se diluye con agua, sino que se utiliza para aplicaciones especiales. - Es importante que durante la reacción del dióxido de azufre con el oxígeno para formar trióxido de azufre, la temperatura no supere el rango de 400-600 °C. – Catálisis - El paso esencial de la reacción es la oxidación del dióxido de azufre con el oxígeno atmosférico a trióxido de azufre con la ayuda del pentóxido de vanadio como catalizador. El pentóxido de vanadio no está contenido como sólido en los poros del soporte de tierra de diatomeas, sino que está disuelto en una masa fundida de sulfato de metal alcalino en estado activo. La temperatura de fusión del sulfato alcalino indica, por tanto, el límite inferior de funcionamiento del catalizador. Los desarrollos más recientes de catalizadores reducen este punto de fusión, permitiendo operar a menor temperatura, mediante la utilización de cesio. - En catálisis, la especie reactiva es un complejo de composición $[(VO)2O(SO4)4]4-$. Primero se une el oxígeno, seguido del dióxido de azufre. En dos etapas, un total de dos moléculas de dióxido de azufre reaccionan con el oxígeno para formar trióxido de azufre. - Este trióxido de azufre se introduce en el ácido sulfúrico y se forma $H2S2O7$, que reacciona con el agua para formar más ácido sulfúrico. - Proceso de doble contacto - El proceso de doble contacto para la producción de ácido sulfúrico es una evolución del proceso de contacto, pero es más rentable y más respetuoso con el medio ambiente, por lo que se utiliza hoy en día a escala industrial. - A diferencia del proceso de contacto simple, el dióxido de azufre pasa por una capa de contacto adicional después de pasar por tres capas de contacto y un absorbedor intermedio. El trióxido de azufre resultante se disuelve en ácido sulfúrico en el absorbedor final. Las plantas modernas consiguen así una conversión del dióxido de azufre de al menos el 99,8%. – Propiedades - Propiedades físicas - El ácido sulfúrico anhidro es un líquido viscoso (reticulado por enlaces H), incoloro y de alta densidad (1,84 g/cm³ a 25 °C), que solidifica por debajo de 10,4 °C. El punto de fusión se reduce considerablemente con pequeñas cantidades de

PanReac AppliChem ITW Reagents
Busque productos aquí por código, nombre del producto, CAS o palabra clave
Spain Acceso a la tienda (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zuits001?~theme=02&sap-language=ES)
Productos
Servicios (/iberia/es/servicios)
Nosotros (/iberia/es/conocenos)
Soporte (/iberia/es/soporte)
Tienda (/iberia/es/tienda-peninsula-iberica)
Contacto (/iberia/es/contacto)
Documentos

agua) y, por ejemplo, de 3,0 °C para un ácido sulfúrico al 98%. La frecuente coloración marrón claro del ácido sulfúrico técnico se debe a las impurezas orgánicas que se carbonizan por deshidratación. Por encima del punto de ebullición de 279,6 °C del ácido sulfúrico anhidro, se forman vapores de ácido sulfúrico que contienen un exceso de trióxido de azufre, quedando el agua en el ácido sulfúrico en ebullición. El ácido sulfúrico anhidro pasa así a un ácido sulfúrico 98,33% con un punto de ebullición constante de 338 °C. A esta temperatura, el vapor también tiene un contenido de ácido del 98,33% y corresponde así a una mezcla azeotrópica de agua y ácido sulfúrico. Al destilar el ácido diluido se obtiene un ácido de la misma composición y punto de ebullición. Por lo tanto, el ácido sulfúrico al 100% no puede obtenerse destilando ácido sulfúrico diluido, sino sólo disolviendo una cierta cantidad de trióxido de azufre en ácido sulfúrico concentrado. Cuando se calienta por encima de 338 °C, el ácido sulfúrico se descompone en agua y trióxido de azufre (ácido sulfúrico fumante) y se disocia casi por completo a 450 °C. - Como sólido, el ácido sulfúrico cristaliza en el sistema cristalino monoclínico en el grupo espacial C2/c (grupo espacial nº 15). Los parámetros de red son a = 814 pm, b = 470 pm, c = 854 pm y β = 111°. La estructura es una estructura de capas onduladas en la que cada tetraedro de dihidrogenosulfato está conectado a otros cuatro tetraedros mediante enlaces de hidrógeno. Además del ácido sulfúrico puro cristalino, se conocen varios hidratos de ácido sulfúrico. Un ejemplo es el dihidrato H2SO4·2H2O, que también cristaliza monoclínicamente con el grupo espacial C2/c (nº 15). Se conocen un total de seis hidratos diferentes con uno, dos, tres, cuatro, seis y ocho equivalentes de agua en los que el ácido se divide completamente en iones oxonio y sulfato. Los iones oxonio están asociados a un número diferente de moléculas de agua según el hidrato. El punto de fusión de estos hidratos disminuye a medida que aumenta el número de moléculas de agua. Así, el monohidrato se funde a 8,59 °C, mientras que el octahidrato lo hace a -62 °C. - Los fuertes enlaces de hidrógeno actúan entre las propias moléculas, lo que provoca la elevada viscosidad de 24,6 mPa·s a 25 °C. En comparación, el agua tiene una viscosidad mucho menor, de 0,89 mPa·s a 25 °C. - Al igual que el agua pura, el ácido sulfúrico puro es poco conductor de la electricidad. La conductividad específica es de 1,044·10-2 S/cm. La razón de ello es la baja disociación del ácido debido a la autoprotolisis. En cambio, el ácido diluido conduce bien la electricidad debido a los iones oxonio que contiene. - 2 H2SO4 ⇋ HSO4- + H3SO4+ - Reacción de autoprotólisis - Las moléculas individuales de ácido sulfúrico están presentes en la fase gaseosa. Éstas tienen una estructura tetraédrica con ángulos de enlace de 101,3º entre los grupos OH y 123,3º entre los átomos de oxígeno. Las longitudes de los enlaces azufre-oxígeno son diferentes, con 157,4 pm (a los grupos OH) y 142,2 pm (a los átomos de oxígeno), respectivamente. La estructura molecular en el estado sólido corresponde a la de la fase gaseosa. - Los enlaces en la molécula de ácido sulfúrico pueden describirse mediante varias estructuras de límites mesoméricos. Por ejemplo, la estructura en la que se suponen dobles enlaces entre el azufre y el oxígeno o en la que sólo hay enlaces simples y separación simultánea de cargas. Los cálculos teóricos han demostrado que los orbitales 3d contribuyen muy poco al enlace. Por lo tanto, la situación real de enlace en la molécula de ácido sulfúrico se describe con mayor precisión mediante la estructura en la que sólo se dibujan enlaces simples. El enlace S-O acortado puede explicarse por las interacciones electrostáticas adicionales entre los átomos cargados. - Propiedades químicas - Al ser un ácido muy fuerte, el ácido sulfúrico libera protones con facilidad. Con un valor pKa de -3,0 (solo aplicable a las soluciones diluidas) o, más exactamente, un valor H0 de -11,9, el ácido sulfúrico se comporta como un ácido fuerte en su primera disociación. - H2SO4 + H2O → HSO4- + H3O+ - H 2 SO 4 + H 2 O ⟶ HSO 4 − + H 3 O + {\displaystyle {\ce {H2SO4 + H2O -> HSO4- + H3O+}}} Reacción con agua en la primera etapa de disociación - No suele contarse entre los superácidos, pero se elige como punto de partida para la definición de superácido: Todos los ácidos que son más fuertes que el ácido sulfúrico puro y, por tanto, pueden protonarlo, se denominan superácidos. - La segunda etapa de disociación del ión hidrógeno sulfato a sulfato tiene un valor pKa de 1,9, por lo que el ion sulfato de hidrógeno ya no se comporta como un ácido fuerte. - HSO 4 − + H 2 O ⟶ SO 4 2 − + H 3 O + {\displaystyle {\ce {HSO4- + H2O -> SO4^{2}- + H3O+}}} HSO 4 − + H 2 O ⟶ SO 4 2 − + H 3 O + {\displaystyle {\ce {HSO4- + H2O -> SO4^{2}- + H3O+}}}HSO4- + H2O → SO42- + H3O+ - Reacción con agua en la segunda etapa de disociación - Por esta razón, el hidrógeno sulfato está presente en su mayor parte en el ácido sulfúrico diluido (concentración de aproximadamente 1 mol/L). La molécula de H2SO4 se disocia casi por completo, mientras que la reacción para formar sulfato sólo tiene lugar en una pequeña proporción (alrededor del 1,3% a 1 mol/L). Sólo a diluciones más altas se forman mayores cantidades de sulfato. - El ácido sulfúrico tiene una gran afinidad por el agua. Cuando el ácido y el agua se mezclan, se forman varios hidratos en forma de H2SO4 · n H2O (n = 1-4, 6, 8) bajo una fuerte generación de calor. La fuerte afinidad del ácido sulfúrico por el agua también se manifiesta en su capacidad para eliminar grupos hidroxilos y protones de las sustancias orgánicas. Esta eliminación deja carbono, y la sustancia orgánica se vuelve negra y carbonizada. Este efecto se produce principalmente con las

PanReac AppliChem ITW Reagents
Búsque productos aquí por código, nombre del producto, CAS o palabra clave
Spain Acceso a la tienda (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zuits001?~theme=02&sap-language=ES)
Productos
Servicios (/iberia/es/servicios)
Nosotros (/iberia/es/conocenos)
Soporte (/iberia/es/soporte)
Tienda (/iberia/es/tienda-peninsula-iberica)
Contacto (/iberia/es/contacto)
Documentos

sustancias que contienen muchos grupos hidroxilos. Algunos ejemplos son muchos hidratos de carbono, como la glucosa o los polisacáridos. - Además, la gran afinidad por el agua puede aprovecharse para las reacciones de condensación. En estas reacciones, se elimina el agua de un compuesto orgánico sin que se produzca la carbonización. Un ejemplo de ello es la síntesis de la 2-pirona. - Otro indicio de la fuerte higroscopicidad es que el ácido sulfúrico puede llegar a deshidratarse a sí mismo, aunque en pequeña cantidad. - 2 H 2 SO 4 ⟵ − − ⟶ H 3 O + + HS 2 O 7 − {\displaystyle {\ce {2H2SO4 <=> H3O+ + HS2O7-}}} 2 H 2 SO 4 ⟵ − − ⟶ H 3 O + + HS 2 O 7 − {\displaystyle {\ce {2H2SO4 <=> H3O+ + HS2O7-}}} 2 H2SO4 ⇋ H3O+ + HS2O7- - Autodeshidratación del ácido sulfúrico - El ácido sulfúrico concentrado tiene un efecto oxidante y es capaz de disolver metales nobles como el cobre, el mercurio o la plata cuando se calienta. El ácido sulfúrico se reduce a dióxido de azufre en el proceso. En cambio, el hierro, incluso puro, no es atacado debido a la pasivación por el ácido sulfúrico concentrado. - Cu + 2 H2SO4 → CuSO4 + SO2 + 2 H2O - Disolución de cobre en ácido sulfúrico concentrado - Cu + 2 H 2 SO 4 ⟶ CuSO 4 + SO 2 + 2 H 2 O {\displaystyle {\ce {Cu + 2H2SO4 -> CuSO4 + SO2 + 2H2O}}} El ácido sulfúrico diluido, en cambio, solo tiene un ligero efecto oxidante, ya que la reacción a dióxido de azufre es inhibida por el disovente agua. Solo se oxidan o disuelven los metales que, como elementos básicos, pueden ser oxidados por la reacción de protones a hidrógeno. – Usos - El ácido sulfúrico se utiliza en grandes cantidades y en muchas áreas. Su volumen de producción, junto con el de cloro, se considera un indicador del desarrollo industrial y del nivel de rendimiento de un país. - Recibe diferentes nombres según su concentración. Entre el 10% y el 20%, se llama ácido sulfúrico diluido o ácido diluido. El ácido de acumulador o ácido de batería tiene una concentración de ácido del 33,5%. Estos ácidos permanecen líquidos incluso por debajo de 0 °C. - El ácido sulfúrico con un contenido de hasta el 70% aproximadamente se denomina ácido de cámara, y el de hasta el 80% se llama ácido de Glover. El ácido sulfúrico concentrado tiene un contenido de al menos el 98,3% (azeótropo). El ácido diluido se produce en grandes cantidades como producto de desecho en la producción de óxido de titanio o de colorantes. - La mayor parte se consume en la producción de fertilizantes. El ácido sulfúrico se utiliza principalmente para obtener fertilizantes de fosfato y sulfato de amonio. Este último se produce haciendo reaccionar ácido sulfúrico semiconcentrado con amoníaco. - H2SO4 + 2 NH3 → (NH4)2SO4H 2 SO 4 + 2 NH 3 ⟶ (NH 4) 2 SO 4 {\displaystyle {\ce {H2SO4 + 2NH3 -> (NH4)2SO4}}} - Reacción de ácido sulfúrico con amoniaco - En la producción de fertilizantes de fosfato, se necesita ácido sulfúrico para descomponer el fosfato de roca. La reacción produce superfosfato Ca(H2PO4)2/CaSO4 - Ca 3 (PO 4) 2 + 2 H 2 SO 4 ⟶ Ca (H 2 PO 4) 2 + 2 CaSO 4 {\displaystyle {\ce {Ca3(PO4)2 + 2H2SO4 -> Ca(H2PO4)2 + 2CaSO4}}} Ca3(PO4)2 + 2 H2SO4 → Ca(H2PO4)2 + 2 CaSO4 - Obtención de superfosfato por digestión de apatita con ácido sulfúrico semiconcentrado - Además del sulfato de amonio, también se producen otros sulfatos haciendo reaccionar las sales correspondientes con ácido sulfúrico. Un ejemplo es el sulfato de aluminio obtenido a partir del hidróxido de aluminio, que se utiliza en grandes cantidades en la industria del papel y como floculante en la purificación de agua. - Dado que muchos minerales son solubles en ácido sulfúrico, éste puede utilizarse como agente de digestión. Algunos ejemplos son el proceso húmedo para producir zinc a partir de óxido de zinc y el proceso de sulfato para obtener el pigmento blanco dióxido de titanio. El ácido sulfúrico puede utilizarse para digerir no sólo los minerales de óxido, sino también los que contienen otros aniones, como fluoruro o fosfato. La reacción produce los ácidos correspondientes. Este proceso es relevante para la producción de algunos ácidos técnicamente importantes. Algunos ejemplos son el ácido fluorhídrico a partir de la fluorita, el ácido fosfórico a partir de la apatita y el ácido clorhídrico a partir de la halita. Como ácido de batería, el ácido sulfúrico es un componente importante del acumulador de plomo, tal y como se utiliza en los automóviles como batería de arranque. Al igual que en el acumulador de plomo, el ácido sulfúrico diluido también sirve como electrolito en los procesos electrolíticos. Sus ventajas sobre otros electrolitos radican en su alta conductividad y, al mismo tiempo, en su baja tendencia a la reducción. - En química orgánica, el ácido sulfúrico fumante puede utilizarse para insertar el grupo ácido sulfónico (sulfonación). Esto se utiliza principalmente para producir tensioactivos para la industria de los detergentes y los colorantes. - Otro grupo funcional que puede introducirse con la ayuda del ácido sulfúrico es el grupo nitro. Esto se hace con la ayuda del llamado ácido nitrante, una mezcla de ácido sulfúrico y nítrico. Se utiliza principalmente para la producción de explosivos, como el trinitrotolueno o la nitroglicerina. Esta es otra de las razones por las que, desde el 1 de febrero de 2021, la UE ha incluido el ácido sulfúrico en mezclas que contengan más del 15% entre los precursores restringidos para explosivos, con la consecuencia de que se prohíbe su uso, posesión, transferencia y venta por y a personas que no actúen con fines profesionales o comerciales; la finalidad profesional o comercial debe verificarse en el momento de la venta, y las transacciones sospechosas deben notificarse. - En los laboratorios químicos, el ácido sulfúrico es uno de los productos químicos más utilizados. Junto con el ácido clorhídrico y el ácido nítrico, es un ácido

PanReac AppliChem ITW Reagents

Búsque productos aquí por código, nombre del producto, CAS o palabra clave

Spain Acceso a la tienda (http://ecommerce.panreac.com:8000/sap/bc/gui/sap/its/zuits001?~theme=02&sap-language=ES)

Productos y más
Servicios (/iberia/es/servicios)
Nosotros (/iberia/es/conocenos)
Soporte (/iberia/es/soporte)
Tienda (/iberia/es/tienda-peninsula-iberica)
Contacto (/iberia/es/contacto)
Documentos

fuerte(A) muy utilizado. Entre otras cosas, se utiliza para ajustar el valor del pH, como catalizador, por ejemplo para las esterificaciones, y en las digestiones. El fuerte efecto hidrófilo del ácido sulfúrico se utiliza para secar sustancias orgánicas y gases en desecadores y botellas de lavado. - Importancia biológica - El ácido sulfúrico formado en el aire a partir del dióxido de azufre es un componente de la lluvia ácida, junto con el ácido nítrico formado a partir de los óxidos de nitrógeno. La lluvia ácida puede provocar un descenso del pH, especialmente en suelos y masas de agua poco tamponadas. Uno de los efectos de un pH más bajo es un cambio en la solubilidad de algunos iones metálicos. Por ejemplo, el aluminio, que es perjudicial para las plantas, es más soluble en el agua a un pH más bajo. Del mismo modo, los iones biológicamente importantes, como el potasio o el magnesio, pueden ser arrastrados más fácilmente. Por estas razones, el ácido sulfúrico se considera una posible causa de la muerte de los bosques en la década de 1980. Las medidas técnicas, como la desulfuración de los gases de combustión en las centrales eléctricas de carbón y la introducción de combustibles bajos en azufre, hacen que en Alemania se libere tan poco dióxido de azufre que el agua de lluvia contiene mucho menos ácido sulfúrico. - Debido a su acidez, el ácido sulfúrico tiene un efecto tóxico sobre los peces y otros organismos acuáticos. Así, en aguas blandas sin capacidad de tamponamiento, la concentración letal media (el valor LC50) para los peces es de 100-330 mg/L, similar a la de otros ácidos minerales. - En las escombreras de las minas de mineral y de las minas de lignito a cielo abierto, el ácido sulfúrico se forma por una combinación de oxidación abiótica y microbiana de los minerales sulfurados expuestos. Es arrastrado por el agua de lluvia y se acumula como drenaje ácido de mina en lagos residuales en los que apenas se encuentran organismos vivos debido al bajo pH y al alto contenido en metales pesados. - Instrucciones de seguridad - El ácido sulfúrico tiene un fuerte efecto irritante y corrosivo sobre la piel y las mucosas. Es capaz de destruir los tejidos vivos (quemadura química). Los mecanismos de acción del ácido sulfúrico concentrado y diluido son claramente distinguibles. En el caso del ácido sulfúrico diluido, el aumento de la concentración de protones tiene un efecto corrosivo, es decir, el efecto es similar al de otros ácidos diluidos. Dependiendo de la concentración, el efecto en contacto con la piel es principalmente una irritación local. Por tanto, es mucho menos peligroso que el ácido sulfúrico concentrado. Debido a su fuerte efecto hidrófilo, el ácido sulfúrico tiene un efecto de carbonización y provoca graves daños en la piel y los ojos incluso en pequeñas cantidades. Se forman heridas dolorosas de lenta curación. El ácido sulfúrico también puede ser absorbido a través de los vapores; el valor MAK es de 0,1 mg/m³, el valor LC50 es de 510 mg/m³ en ratas absorbido por inhalación durante cuatro horas. - Dado que se genera mucho calor cuando el ácido sulfúrico concentrado reacciona con el agua, sólo debe diluirse vertiéndolo en agua y no añadiendo agua al ácido. Si se añade agua al ácido sulfúrico, puede salpicar y, por tanto, quemar a los demás. Desde 2021, el ácido sulfúrico con una concentración superior al 15% en peso no puede suministrarse a los particulares. – Detección - El ácido sulfúrico concentrado se detecta por reacción con sustancias orgánicas. Por ejemplo, si se sumerge un trozo de madera en ácido sulfúrico concentrado, éste se vuelve lentamente negro. Es posible distinguir el ácido sulfúrico diluido y el concentrado por sus diferentes reacciones. Se aprovecha la diferente reactividad de los dos ácidos con los metales base, como el zinc o el hierro. Mientras que en el caso del ácido diluido ya se forma hidrógeno a temperatura ambiente, el ácido concentrado, que casi no contiene iones oxonio libres, sólo reacciona cuando se calienta para formar dióxido de azufre y azufre. - Como el ácido sulfúrico se disocia en la solución acuosa, no puede detectarse directamente en ella. En cambio, la concentración de protones y, por tanto, el pH ácido pueden determinarse utilizando indicadores adecuados o un medidor de pH. El ion sulfato puede determinarse, por ejemplo, por precipitación como sulfato de bario (insolubl

(/)

2022 © ITW Reagents Division

Sedes
Intranet (https://www.itwreagents.com/iberia/es/login)
Cómo cursar un pedido (/iberia/es/distribuidores)
Condiciones de Venta (/iberia/es/terminos-y-condiciones)
Accesibilidad (/iberia/es/accesibilidad)
Política de cookies (/iberia/es/politica-cookies)
Privacidad (/iberia/es/declaracion-privacidad-itwreagents)
Aviso legal (/iberia/es/aviso-legal-peninsula-iberica-resto-del-mundo)