

# 104

Directoras del capítulo  
*Jeanne Mager Stellman*  
*Debra Osinsky*  
*Pia Markkanen*

## Sumario

Acidos inorgánicos . . . . .	104.5	Halógenos y sus compuestos . . . . .	104.215
Acidos y anhídridos orgánicos . . . . .	104.12	Compuestos heterocíclicos . . . . .	104.227
Alcoholes . . . . .	104.32	Hidrocarburos saturados y alicíclicos . . . . .	104.239
Aldehídos y cetales . . . . .	104.45	Hidrocarburos, alifáticos y halogenados . . . . .	104.249
Materiales alcalinos . . . . .	104.56	Hidrocarburos alifáticos insaturados . . . . .	104.275
Amidas . . . . .	104.73	Hidrocarburos aromáticos . . . . .	104.282
Aminas alifáticas . . . . .	104.80	Hidrocarburos aromáticos halogenados . . . . .	104.296
Formación de nitrosaminas . . . . .	104.80	Hidrocarburos poliaromáticos . . . . .	104.310
Aminas aromáticas . . . . .	104.95	Isocianatos . . . . .	104.320
Azidas . . . . .	104.121	Cetonas . . . . .	104.326
Compuestos de boro . . . . .	104.130	Nitrocompuestos alifáticos . . . . .	104.338
Compuestos de ciano . . . . .	104.137	Nitrocompuestos aromáticos . . . . .	104.346
Compuestos epoxidicos . . . . .	104.152	Peróxidos orgánicos e inorgánicos . . . . .	104.362
Esteres, acetatos . . . . .	104.162	Fenoles y compuestos fenólicos . . . . .	104.368
Esteres acrílicos . . . . .	104.172	Fosfatos inorgánicos y orgánicos . . . . .	104.382
Esteres, alcanosatos (excepto acetatos) . . . . .	104.176	Ftalatos . . . . .	104.394
Eteres . . . . .	104.183	Sílice y compuestos organosilíceos . . . . .	104.399
Fluorocarburos . . . . .	104.190	Compuestos orgánicos de azufre . . . . .	104.406
Eteres glicólicos . . . . .	104.201	Compuestos inorgánicos de azufre . . . . .	104.417
Gliceroles y glicoles . . . . .	104.209	Monóxido de carbono . . . . .	104.429

## Descripción general

Esta *Guía de productos químicos* tiene como finalidad permitir una rápida consulta sobre cerca de 2.000 productos químicos de interés comercial. Los productos químicos se han dividido en "familias" basándose en sus fórmulas químicas. Esta división es algo arbitraria, puesto que muchos productos químicos podrían formar parte de más de una familia.

El lector que busque un determinado producto químico debe consultar el índice de sustancias químicas de este volumen para saber si aparece o no en la guía y dónde buscarlo. Dicho índice contiene también referencias a otros capítulos de la Enciclopedia en donde puede encontrarse una descripción del producto químico en cuestión. El lector puede remitirse a los Capítulos *Propiedades químicas y toxicidad de los metales y Minerales y productos agroquímicos* para una descripción sistemática de esos elementos y compuestos y al Capítulo *Uso, almacenamiento y transporte de productos químicos* para obtener información sobre la manipulación, el uso, el almacenamiento y el transporte seguros de los productos químicos.

Para cada familia química se ofrece una breve descripción con información toxicológica, epidemiológica y sobre seguridad química, además de cuatro tipos de tablas que resumen los datos químicos, físicos, toxicológicos y de seguridad utilizando siempre el mismo formato.

Por limitaciones de espacio no se han podido facilitar las referencias de la literatura utilizada para preparar el texto. El lector puede localizar la mayoría de las principales fuentes de datos consultando la Base de Datos de Sustancias Peligrosas (Hazardous Substances Database, HSDB), producida por la National Library of Medicine de Estados Unidos. Además de la 3ª edición de esta Enciclopedia y la literatura científica general, las *HSE Reviews* publicadas por el Health and Safety Executive del Reino Unido han servido como fuente de información. En el Capítulo *Recursos: Información y salud y seguridad en el trabajo* de esta Enciclopedia y en los capítulos mencionados antes pueden encontrarse otras referencias generales.

La información sobre los usos industriales de los productos químicos ha sido adaptada de la 3ª edición de esta Enciclopedia y la HSDB. (En los Capítulos *Procesos químicos, Petróleo y gas natural, Industria farmacéutica e Industria del caucho*, puede encontrarse una descripción más detallada de industrias químicas específicas.)

## Agradecimientos

Este capítulo contiene una serie de materiales, algunos de ellos obtenidos de la 3ª edición de la *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, que han sido actualizados y adaptados a formato tabular.

Las siguientes personas han contribuido a esta 4ª edición:

Janet L. Collins	Pia Markkanen
Linda S. Forst	Debra Osinsky
David L. Hinkamp	Beth Donovan Reh
Niels Koehncke	Jeanne Mager Stellman
Kari Kurppa	Steven D. Stellman

Las estructuras químicas que aparecen en las tablas de identificación química se crearon utilizando el programa informático *CS ChemDraw Pro®* y se obtuvieron de *ChemFinder™ Web Server*, por cortesía de CambridgeSoft Corporation ([www.camsoft.com](http://www.camsoft.com)).

Las siguientes personas contribuyeron a la 3ª edición:

M. V. Aldyrev	M. Lob
Z. Aleksieva	L. Magos
D. D. Alexandrov	K. E. Malten
G. Armelli	M. M. Manson
Z. Bardodej	P. Manu
E. Bartalini	J. V. Marhold
F. Bertolero	D. Matheson
G. W. Boylen, Jr.	T. V. Mihajlova
W. E. Broughton	A. Munn
E. Browning	S. Nomura
G. T. Bryan	K. Norpoth
D. D. Bryson	E. V. Olmstead
S. Caccuri	L. Parmeggiani
B. Calesnick	J. D. Paterson
N. Castellino	F. L. M. Pattison
P. Catilina	M. Philbert
A. Cavigneaux	J. Piotrowski
W. B. Deichmann	J. Rantanen
D. DeRuggiero	D. W. Reed
P. Dervillee	G. Reggiani
E. Dervillee	C. F. Reinhardt
J. Doignon	V. E. Rose
H. B. Elkins	H. Rossmann
M. Evrard	V. K. Rowe
D. Fassett	N. I. Sadkovskaja
A. T. Fenlon	T. S. Scott
L. D. Fernandez-Conradi	G. Smagghe
I. Fleig	G. C. Smith
V. Foá	J. Sollenberg
A. Forni	M. J. Stasik
E. Fournier	R. D. Stewart
I. D. Gadaskina	W. G. Stocker
E. Gaffuri	F. W. Sunderman, Jr.
J. C. Gage	O. N. Syrovadko
P. J. Gehring	J. Teisinger
H. W. Gerarde	A. M. Thies
W. G. Goode	A. A. Thomas
A. R. Gregory	T. R. Torkelson
P. Hadengue	T. Toyama
H. I. Hardy	D. C. Trainor
H. Heimann	J. F. Treon
E. V. Henson	R. Truhaut
A. Iannaccone	E. C. Vigliani
M. Ikeda	P. L. Viola
M. Inclan Cuesta	N. I. Volkova
T. Inoue	M. Wassermann
N. G. Ivanov	D. Wassermann
W. H. Jones	N. K. Weaver
F. Kaloyanova-Simeonova	D. Winter
B. D. Karpov	C. M. Woodbury
K. Knobloch	R. C. Woodcock
H. Kondo	S. Yamaguchi
E. J. Largent	J. A. Zapp, Jr.
J. Levêque	M. R. Zavon
A. L. Lynch	J. B. Zuzik

## Notas sobre las tablas

Los cuatro tipos de tablas que se facilitan para cada familia son:

### 1. Identificación química

En estas tablas se indica el nombre de los productos químicos, sus sinónimos, los códigos UN, los números CAS y las fórmulas químicas o estructurales. En la medida de lo posible se ha intentado utilizar la misma denominación química para un mismo producto en toda la Guía y la *Enciclopedia*. Sin embargo, no se ha utilizado exclusivamente el sistema de nomenclatura de la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC). En muchos casos la denominación de la IUPAC resulta poco familiar para aquellos que trabajan en un entorno comercial, razón por la cual se ha decidido utilizar un nombre menos complicado o más familiar. Por consiguiente, el nombre que aparece como denominación química en las tablas de cada familia es generalmente un nombre "familiar" más que el nombre de la IUPAC. La lista de sinónimos que aparecen en estas tablas no es exhaustiva, sino tan sólo un ejemplo de algunos de los nombres que se aplican al producto químico en cuestión. El Número de Registro CAS es un identificador numérico utilizado en todas las tablas. El número CAS es único y se aplica tanto a productos químicos como a mezclas; su uso es universal y su formato corresponde a xxx-xx-x, lo que facilita la búsqueda en las bases de datos. Chemical Abstracts Service es una entidad perteneciente a la American Chemical Society, una sociedad profesional de químicos con sede en Estados Unidos.

### 2. Riesgos para la salud

Los datos sobre los períodos cortos de exposición, los períodos largos de exposición, las vías de exposición y los síntomas asociados se han adaptado de la serie de Tarjetas Internacionales sobre la Seguridad de los Productos Químicos (International Chemical Safety Cards, ICSC) producida por el Programa Internacional de Seguridad de los Productos Químicos (IPCS), que ha sido desarrollado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Se utilizan las siguientes abreviaturas: SNC = sistema nervioso central; SCV = sistema cardiovascular; GI = sistema gastrointestinal; SNP = sistema nervioso periférico; tract resp = tracto respiratorio.

Los restantes datos sobre órganos afectados, vías de entrada y síntomas asociados, se han obtenido de la *NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards* publicada por el National Institute for Occupational Safety and Health de Estados Unidos (1994, NIOSH Publication No. 94-116).

Se utilizan las siguientes abreviaturas: abdom = abdominal; anor = anormal/anomalía; album = albuminuria; anes = anestesia; anor = anorexia; anos = anosmia (pérdida del olfato); apre = aprensión; arrit = arritmias; aspir = aspiración; asfix = asfixia; TA = tensión arterial; resp = respiración; bron = bronquitis; broncone = bronconeumonía; bronespas = broncoespasmo; BUN = nitrógeno uréico en sangre; [carc] = posible carcinógeno laboral; card = cardíaco; col = colinesterasa; cirr = cirrosis; SNC = sistema nervioso central; conc = concentración; conf = confusión;

conj = conjuntivitis; estre = estreñimiento; convuls = convulsiones; córn = córnea; SCV = sistema cardiovascular; cian = cianosis; reduc = reducido; depres = depresivo/depresión; derm = dermatitis; diarr = diarrea; trast = trastorno; mar = mareo; sop = sopor; disfunc = disfunción; dif resp = dificultad respiratoria; enfi = enfisema; eosin = eosinofilia; epilep = epileptiforme; epis = epistaxia (hemorragia nasal); equi = equilibrio; eri = eritema (irritación cutánea); euf = euforia; frac = fracaso; fasc = fasciculación; VEF = volumen espiratorio forzado; fib = fibrosis; fibri = fibrilación; ftg = fatiga; func = función; GI = gastrointestinal; desv = desvanecimiento; alu = alucinaciones; cef = cefalea; hema = hematuria (sangre en la orina); hemato = hematopoyético; hemog = hemoglobinuria; hemorr = hemorragia; hiperpig = hiperpigmentación; hipox = hipoxemia (menor concentración de oxígeno en la sangre); desco = descoordinación; incr = incremento; embri = embriaguez; inflam = inflamación; les = lesión; insom = insomnio; irreg = irregularidad/irregularidades; irrit = irritación; irritab = irritabilidad; ict = ictericia; quera = queratitis (inflamación de la córnea); lag = lagrimeo; lar = laríngeo; las = lasitud (debilidad, cansancio); let = letargia (somnolencia o indiferencia); leucit = leucocitosis (aumento de leucocitos en la sangre); leupen = leucopenia (disminución de leucocitos en la sangre); atur = aturdimiento; liq = líquido; local = localizado; bajo-p = pérdida de peso; mal = malestar (sensación vaga de incomodidad); malnut = malnutrición; methemo = methemoglobinemia; monoci = monocitosis (aumento de monocitos en sangre); fund = fundido; muc = mucosa; musc = músculo/muscular; narco = narcosis; náu = náuseas; nec = necrosis; nef = nefritis; ner = nerviosismo; ent = entumecimiento; opac = opacidad; palp = palpitaciones; pará = parálisis; pares = parestesia; perf = perforación; neur peri = neuropatía periférica; periorb = periorbital (situado alrededor del ojo); far = faríngeo; foto = fotofobia (intolerancia visual anormal a la luz); neu = neumonía; neutit = neumonitis; SNP = sistema nervioso periférico; polineur = polineuropatía; prot = proteinuria; pulm = pulmonar; erit = eritrocitos; repro = reproductor; resp = respiratorio; inq = inquietud; reister = retrosternal (detrás del esternón); rin = rinorrea (excreción de moco nasal líquido); salv = salivación; sens = sensibilización; tem = temblores; dis = disnea; estor = estornudo; sol = sólido; soln = solución; som = somnolencia (sueño, somnolencia no natural); subes = subesternal (debajo del esternón); sud = sudor; hin = hinchazón; sis = sistema; tacar = taquicardia; sens dol = sensibilidad dolorosa; terato = teratogénico; puls = pulsátil; opr = opresión; traqbronc = traqueobronquitis; contr = contracción; incon = inconsciencia; vap = vapor; fibven = fibrilación ventricular; vért = vértigo (sensación de movimiento); vesic = vesiculación; dist vis = distorsión visual; vómit = vómitos; deb = debilidad; resp sib = respiración sibilante.

### 3. Riesgos físicos y químicos

Los datos sobre los riesgos físicos y químicos se han adaptado de la serie de Tarjetas Internacionales sobre la Seguridad de los Productos Químicos (ICSC) producida por el Programa Internacional de Seguridad de los Productos Químicos (IPCS), que ha sido desarrollado conjuntamente por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Los datos sobre la clasificación de riesgos se han obtenido de *Recommendations on the Transport of Dangerous Goods*, 9ª edición, elaboradas por el Comité de Naciones Unidas de

Expertos sobre el Transporte de Sustancias Peligrosas y publicadas por Naciones Unidas (9ª edición, 1995).

Se utilizan los siguientes códigos: 1.5 = sustancia muy sensible con peligro de explosión masiva; 2.1 = gas inflamable; 2.3 = gas tóxico; 3 = líquido inflamable; 4.1 = sólido inflamable; 4.2 = sustancia capaz de combustión espontánea; 4.3 = sustancia que en contacto con agua desprende gases inflamables; 5.1 = sustancia oxidante; 6.1 = sustancia tóxica; 7 = sustancia radiactiva; 8 = sustancia corrosiva.

Las Recomendaciones están dirigidas a gobiernos y organizaciones internacionales que regulan el transporte de sustancias peligrosas. En ellas se establecen los principios para la clasificación y definición de clases, la lista de las principales sustancias peligrosas, los requisitos generales de embalaje, procedimientos de ensayo, marcaje, etiquetado o señalización y los documentos de transporte. Algunas recomendaciones especiales hacen referencia a ciertas clases de sustancias y no son aplicables a las sustancias a granel que, en la mayoría de los países, están sometidas a reglamentos especiales. Las siguientes clases y divisiones UN aparecen con frecuencia en las tablas de esta Guía de productos químicos y en el Capítulo *Propiedades químicas y toxicidad de los metales*:

*Clase 2—Gases*

División 2.3—Gases tóxicos: Gases que (a) se sabe que son suficientemente tóxicos o corrosivos para el ser humano como para poner en peligro su salud o (b) se supone que son tóxicos o corrosivos para el ser humano debido a que su  $CL_{50}$  es igual o inferior a 5.000 ml/m<sup>3</sup> (ppm) cuando se determina de acuerdo con 6.2.3. Los gases que cumplen los anteriores criterios debido a su corrosividad deben clasificarse como sustancias tóxicas con un riesgo corrosivo adicional.

*Clase 4—Sólidos inflamables; sustancias capaces de arder espontáneamente; sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables*

División 4.2—Sustancias capaces de arder espontáneamente: Sustancias que pueden calentarse espontáneamente en las condiciones normales encontradas durante su transporte, o que pueden calentarse en contacto con el aire, con peligro de incendio.

División 4.3—Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables: Sustancias que, en contacto con el agua, pueden arder espontáneamente o desprender gases inflamables en cantidades peligrosas.

*Clase 5—Sustancias oxidantes; peróxidos orgánicos*

División 5.1—Sustancias oxidantes: Sustancias que, aunque en sí mismas no sean inflamables, pueden causar o contribuir a la combustión de otro material, generalmente por liberación de oxígeno.

*Clase 6—Sustancias tóxicas e infecciosas*

División 6.1—Sustancias tóxicas: Sustancias capaces de causar la muerte o lesiones graves o que son nocivas para la salud humana cuando se ingieren, se inhalan o contactan con la piel.

*Clase 8—Sustancias corrosivas*

Sustancias que, por su acción química, pueden causar lesiones graves cuando entran en contacto con tejidos vivos o que, en el caso de fugas, pueden producir daños materiales o incluso destruir otros productos o medios de transporte; pueden también conllevar otros riesgos.

Los códigos UN, números identificativos asignados a sustancias peligrosas en su transporte por el Comité de Naciones Unidas de Expertos sobre el Transporte de Sustancias Peligrosas, permiten identificar fácilmente los materiales peligrosos en caso de producirse situaciones de emergencia durante su transporte. Los códigos precedidos por "NA" corresponden a descripciones no reconocidas en el ámbito del transporte internacional, salvo cuando se trata de transportes cuyo origen o destino es Canadá.

**4. Propiedades físicas y químicas**

La densidad relativa se mide a 20 °C/4 °C, la temperatura ambiente y la temperatura del agua, respectivamente, a no ser que se indique lo contrario.

Se utilizan las siguientes abreviaturas: p.e. = punto de ebullición; p.f. = punto de fusión; p.m. = peso molecular; sol = soluble; lig sol = ligeramente soluble; muy sol = muy soluble; misc = miscible; insol = insoluble; P<sub>vap</sub> = presión de vapor; limit.inflam. = límite de inflamabilidad (vol-% en el aire); li = límite inferior; ls = límite superior; p.ig. = punto de ignición; cc = cubeta cerrada; ca = cubeta abierta; p.autoig. = punto de autoignición.