

## Capítulo 2

### CLASE 2 — GASES

*Partes de este capítulo resultan afectadas por la discrepancia estatal US 6; véase la Tabla A-1*

#### 2.1 DEFINICIONES Y DISPOSICIONES GENERALES

2.1.1 Un gas es una sustancia que:

- a) a 50°C tiene una presión de vapor superior a 300 kPa; o
- b) es completamente gaseosa a 20°C a una presión normal de 101,3 kPa.

2.1.2 La condición de transporte de un gas se describe según su estado físico de la siguiente manera:

- a) gas comprimido — gas que al ser embalado bajo presión para el transporte no está en estado completamente gaseoso a -50°C; en esta categoría se incluyen todos los gases con temperatura crítica inferior o igual a -50°C;
- b) gas licuado — gas que al ser embalado a presión para el transporte está en estado parcialmente líquido a temperaturas superiores a -50°C. Hay una diferencia entre:

*Gas licuado a alta presión:* gas con temperatura crítica entre -50°C y +65°C, y

*Gas licuado a baja presión:* gas con temperatura crítica superior a +65°C;

- c) gas licuado refrigerado — gas que al ser embalado para el transporte se pone en estado parcialmente líquido debido a su baja temperatura; o
- d) gas disuelto — gas que al ser embalado a presión para el transporte se encuentra disuelto en un solvente en fase líquida.

2.1.3 Pertenecen a esta clase los gases comprimidos, gases licuados, gases disueltos, gases licuados refrigerados, mezclas de uno o más gases con uno o más vapores de sustancias de otras clases, objetos cargados con gas y aerosoles. (Para los aerosoles, véase 1;3.1.)

*Nota 1.— Las bebidas carbónicas no están sujetas a estas Instrucciones.*

*Nota 2.— “Líquido criogénico” significa lo mismo que “gas licuado refrigerado”.*

#### 2.2 DIVISIONES

A las sustancias de la Clase 2 se les asigna una de las tres divisiones que les corresponden basándose en el riesgo primario que representa el gas en cuestión durante el transporte.

*Nota.— Los núms. ONU 1950, Aerosoles, ONU 2037, Recipientes pequeños que contengan gas y ONU 2037, Cartuchos de gas, deben*

*considerarse de la División 2.1 cuando satisfacen los criterios de 2.5.1a).*

a) División 2.1 — Gases inflamables.

Gases que a 20°C y presión normal de 101,3 kPa:

- i) se pueden inflamar al formar una mezcla con aire del 13% o menos por volumen; o
- ii) presentan una gama de inflamación con aire de 12 puntos de porcentaje como mínimo, sin tener en cuenta el límite inferior de inflamación. La inflamabilidad debe determinarse con ensayos o cálculos que se ajusten a los métodos adoptados por la ISO (véase Norma ISO 10156/1996). Si no se cuenta con los datos suficientes para aplicar estos métodos, se deben efectuar ensayos basados en un método comparable que sea reconocido por las autoridades locales pertinentes.

*Nota.— Los Aerosoles (ONU 1950) y ONU 2037 Recipientes pequeños que contienen gas, se deben considerar dentro de la División 2.1 cuando se ajustan a los criterios de 2.5.2.*

b) División 2.2 — Gases ininflamables no tóxicos.

Gases que se transportan a una presión mínima de 280 kPa a 20°C, o como gases licuados refrigerados, y que:

- i) producen asfixia — gases que diluyen o reemplazan el oxígeno que se encuentra normalmente en la atmósfera; o
- ii) son comburentes — gases que pueden, generalmente liberando oxígeno, causar o facilitar, más que el aire, la combustión de otras sustancias; o
- iii) no están previstos en otras divisiones.

c) División 2.3 — Gases tóxicos.

Gases que:

- i) se sabe que afectan al hombre por su toxicidad y propiedades corrosivas, de manera tal que constituyen un peligro para la salud; o
- ii) se supone que afectan al hombre por su toxicidad y propiedades corrosivas, ya que el valor de su CL<sub>50</sub> es igual o menor que 5 000 mL/m<sup>3</sup> (ppm) al someterlos a ensayos según 6.2.1.3.

*Nota.— Debido a su corrosividad, los gases que se ajustan a los criterios mencionados se deben clasificar como tóxicos con riesgo secundario de corrosión.*

## 2-2-2

## Parte 2

## 2.3 PREPONDERANCIA DE LOS RIESGOS

Los gases y las mezclas de gases que presentan riesgos relacionados con más de una división tienen la preponderancia siguiente:

- La División 2.3 tiene preponderancia sobre todas las otras divisiones;
- La División 2.1 tiene preponderancia sobre la División 2.2.

## 2.4 MEZCLAS DE GASES

Para clasificar las mezclas de gases en una de las tres divisiones (comprendidos los vapores emanados por sustancias de otras clases), se deben aplicar los principios siguientes:

- La inflamabilidad se debe determinar por medio de ensayos o cálculos que se ajusten a los métodos adoptados por la ISO (véase Norma ISO 10156/1996). Si no se cuenta con los datos suficientes para aplicar estos métodos, se pueden efectuar ensayos basados en métodos comparables que sean reconocidos por las autoridades locales pertinentes.
- El nivel de toxicidad se determina ya sea con ensayos de acuerdo con lo que se indica en 6.2.1.3, ya sea con un método de cálculo utilizando la fórmula siguiente:

$$CL_{50} \text{ Tóxica (mezcla)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{T_i}}$$

donde  $f_i$  = fracción molar de la  $i^{\text{ésima}}$  sustancia componente de la mezcla, y

donde  $T_i$  = índice de toxicidad de la  $i^{\text{ésima}}$  sustancia componente de la mezcla (el valor  $T_i$  es igual al valor de  $CL_{50}$  cuando se conoce).

Cuando se desconocen los valores de  $CL_{50}$ , el índice de toxicidad se determina aplicando el valor  $CL_{50}$  menor de sustancias que producen efectos fisiológicos y químicos similares, o bien por medio de ensayos si esta es la única posibilidad desde el punto de vista práctico.

- Una mezcla gaseosa presenta riesgo secundario de corrosividad cuando se sabe por experiencia que produce efectos destructivos en la piel, los ojos o las membranas mucosas del hombre o cuando el valor de  $CL_{50}$  de los componentes corrosivos de la mezcla es igual o menor que 5 000 mL/m<sup>3</sup> (ppm) cuando el valor de la  $CL_{50}$  se calcula con la fórmula:

$$CL_{50} \text{ Tóxica (mezcla)} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{f_{ci}}{T_{ci}}}$$

donde  $f_{ci}$  = fracción molar de la  $i^{\text{ésima}}$  sustancia corrosiva componente de la mezcla, y

donde  $T_{ci}$  = índice de toxicidad de la  $i^{\text{ésima}}$  sustancia corrosiva componente de la mezcla (el valor  $T_{ci}$  es igual al valor  $CL_{50}$  cuando se conoce).

- La capacidad de oxidación se determina ya sea con los ensayos o los métodos adoptados por la Organización Internacional de Normalización.

## ≠ 2.5 AEROSOLES

2.5.1 Para los aerosoles, la división de la Clase 2 y los riesgos secundarios dependen del tipo de contenido del pulverizador de aerosol. Al respecto, se aplican las disposiciones siguientes:

- corresponde la División 2.1 si el contenido incluye 85%, en masa, o más, de componentes inflamables y si el calor químico de la combustión es 30 kJ/g o más;
- corresponde la División 2.2 si el contenido incluye más de 1%, en masa, o menos, de componentes inflamables y si el calor químico de la combustión es inferior a 20 kJ/g<sup>2</sup>;
- en otro caso, el producto debe clasificarse con arreglo a las pruebas descritas en el *Manual de Pruebas y Criterios*, Parte III, Sección 31. Los aerosoles tanto inflamables como muy inflamables deben clasificarse en la División 2.1; los no inflamables en la División 2.2;
- los gases de la División 2.3 no deben utilizarse como propulsor en pulverizadores de aerosol;
- cuando el contenido, excluyendo el propulsor de pulverizadores de aerosol que ha de expulsarse, se clasifica en la División 6.1, Grupos de embalaje II o III, o en la Clase 8, Grupos de embalaje II o III, al aerosol debe asignarse un riesgo secundario de la División 6.1 o de la Clase 8;
- está prohibido el transporte de los aerosoles cuyo contenido satisface los criterios del Grupo de embalaje I en cuanto a toxicidad y corrosividad.

2.5.2 Los componentes inflamables son líquidos, sólidos o gases y mezclas de gases inflamables tal como se define en las Notas 1 a 3 de la subsección 31.1.3 de la parte III del *Manual de Pruebas y Criterios*. Esta designación no comprende las sustancias pirofóricas, las que experimentan calentamiento espontáneo o las que reaccionan con el agua. El calor químico de la combustión debe determinarse por uno de los métodos siguientes: ASTM D 240, ISO/FDIS 13943: 1999 (E/F) 86.1 a 86.3 o NFPA 30B.