

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE PUERTO RICO

EXPOSICION OCUPACIONAL A QUIMICOS PELIGROSOS EN
LABORATORIOS; REGLA FINAL

Departamento del Trabajo

Administración de Seguridad y Salud Ocupacional

29 CFR Parte 1910

[Docket No. H-150]

RIN 1218-AAOO

Exposición ocupacional a químicos peligrosos en laboratorios

Agencia: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), Trabajo.

Acción: Regla final.

La parte 1910 del título 29 del Code of Federal Regulation (CFR) queda por lo presente enmendado como sigue:

Parte 1910-Normas de Seguridad y Salud Ocupacional

1. La autoridad de citación para la parte 1910, subparte Z está enmendado mediante la adición de la siguiente cita al final. (La cita que precede a asterisco indica autoridad de reglamentación general.)

Autoridad: Secs. 6 and 8, Occupational Safety and Health Act, 29 U.S.C. 655, 657; Secretary of Labor's Orders Nos. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), o 9-83 (48 FR 35736), según aplicable; y 29 CFR parte 1911.

* * * La Sección 1910.1450 también está emitida bajo la sec. 6(b), 8(g)(2), Pub. L. 91-596, 84 Stat.1593, 1599, 1600; 29 U.S.C. 655, 657.

2. La Sección 1910.1450 es añadida a la subparte Z, parte 1910 para leer como sigue:

§ 1910.1450 Exposición ocupacional a químicos peligrosos en laboratorios.

(a) Alcance y aplicación. (1) Esta sección deberá aplicar a todos los patronos dedicados al uso de laboratorio de substancias químicas peligrosas, según definidos a continuación.

(2) Donde esta sección aplique, deberá tener preeminencia, para laboratorios, sobre los requisitos de todas las normas de salud de OSHA en el 29 CFR parte 1910, subparte Z, excepto como sigue:

(i) Para cualesquiera normas de salud de OSHA, sólo el requisito de limitar la exposición de los empleados al límite permisible de exposición deberá aplicar a laboratorios, a menos que esa norma particular establezca de otro modo o a menos que apliquen las condiciones del párrafo (a)(2)(iii) de esta sección.

(ii) La prohibición de contacto de ojos y piel donde esté especificado por cualquier norma de salud de OSHA, será observada.

(iii) Donde el nivel de acción (o en ausencia del nivel de acción, el límite permisible de exposición), sea rutinariamente excedido para una sustancia reglamentada por OSHA con requisitos de monitoreo y vigilancia médica, los párrafos (d) y (g)(1)(ii) de esta sección deberán aplicar.

(3) Esta sección no deberá aplicar a:

(i) Usos de químicos peligrosos que no cumplan con la definición de uso de laboratorio, y en tales casos, el patrono deberá cumplir con la norma relevante den el 29 CFR parte 1910, subparte 2, aún si tal uso ocurre en un laboratorio.

(ii) Uso de laboratorio de químicos peligrosos que no provean potencial para exposición de los empleados. Ejemplos de tales condiciones pueden incluir:

(A) Procedimientos que usen medios de prueba químicamente impregnados tales como pruebas Dip-and-Read, donde una cinta de reagente es mojada en el espécimen a ser probado y los resultados son interpretados comparando la reacción de color la gráfica de color suplida por el fabricante de la cinta de prueba; y

(B) Juegos comercialmente preparados, tales como los usados en las pruebas de embarazo, en las cuales todos los reagentes necesarios para conducir la prueba están contenidos en el juego.

(b) Definiciones-

"Nivel de acción" significa una concentración designada en el 29 CFR parte 1910 para una sustancia específica, calculada como promedio de tiempo ponderado de ocho (8) horas, lo que inicia ciertas actividades requeridas, tales como monitoreo de exposición y vigilancia médica.

"Secretario Auxiliar" significa el Secretario Auxiliar del Trabajo, Departamento del Trabajo de EEUU, o su designado.

"Carcinógeno" (ver "carcinógeno selecto").

"Oficial de Higiene Química" significa un empleado que está designado por el patrono, y quien está cualificado por adiestramiento o experiencia, para proveer guía técnica en el desarrollo e implantación de las disposiciones del Plan de Higiene Química. Esta definición no tiene la intención de colocar limitaciones sobre la descripción de posición o clasificación de trabajo que el

individuo designado deba tener dentro de la estructura organizacional del patrono.

"Plan de Higiene Química" significa un programa escrito desarrollado e implantado por el patrono que establezca procedimientos, equipo, equipo de protección personal y prácticas de trabajo que (i) sean capaces de proteger a los empleados de los riesgos de salud presentados por químicos peligrosos usados en ese lugar de trabajo particular y (ii) cumpla con los requisitos del párrafo (e) de esta sección.

"Líquido combustible" significa cualquier líquido que tenga un punto de combustión en o sobre 100 grados F (37.8 grados C), pero bajo 200 grados F (93.3 grados C), o más alto, el volumen total del cual componga 99% o más del volumen total de una mezcla.

"Gas comprimido" significa:

(i) Un gas o mezcla de gases que tenga, en un envase, una presión absoluta que exceda a 40 psi a 70 grados F (54.4 grados C), según determinado por la ASTM D-323-72.

(ii) Un gas o mezcla de gases que tenga, en un envase, una presión absoluta que exceda a 104 psi a 130 grados F (54.4 grados C), según determinado por la ASTM D- 323-72.

(iii) Un líquido que tenga presión de vapor que exceda a 40 psi a 100 grados F (37.8 grados C), según determinado por ASTM D-323-72.

"Área designada" significa un área que pueda ser usada para trabajo con "carcinógenos selectos", toxinas reproductoras o sustancias que puedan tener un alto grado de toxicidad aguda. Un área designada puede ser un laboratorio entero, un área de un laboratorio o un dispositivo tal como una campana de laboratorio.

"Emergencia" significa cualquier ocurrencia tal como, pero no limitada a fallo de equipo, ruptura de envases o fallo de equipo de control que resulte en una liberación descontrolada de un químico peligroso al lugar de trabajo.

"Empleado" significa un individuo empleado en un lugar de trabajo de laboratorio que pueda estar expuesto a químicos peligrosos en el curso de sus asignaciones.

"Explosivo" significa un químico que cause una liberación súbita, casi instantánea, de presión, gases o calor al sometido a choque, presión o alta temperatura súbitos.

"Inflamable" significa un químico que caiga en una de las siguientes categorías:

(i) Aerosol, inflamable" significa un aerosol que, al ser probado mediante el método descrito en el 16 CFR 1500.45, resulte en protección de llama que exceda a 18 pulgadas con abertura completa de válvula, o un retroimpulso (una llama que se extienda hacia atrás de la válvula), en cualquier

grado de abertura de válvula;

(ii) "Gas, inflamable" significa:

(A) Un gas que, a temperatura y presión ambiente, forme una mezcla inflamable con el aire a una concentración de 13 % por volumen, o menos; o

(B) Un gas que, a temperatura y presión ambiente, forme una variedad de mezclas inflamables con el aire, con aire mayor de 12 % por volumen, no empece el límite inferior.

(iii) "Líquido, inflamable" significa cualquier líquido que tenga un punto de inflamación bajo 100 grados F (37.8 grados C), o más alto, el total del cual componga 99 % o más del volumen total de la mezcla.

(iv) "Sólido, inflamable" significa cualquier sólido, distinto de un agente detonante o explosivo según definido en la § 1910.109(a), que tenga probabilidad de causar incendio mediante fricción, absorción de humedad, cambio químico espontáneo, o calor retenido de la manufactura o procesado, o que pueda ser inflamado prontamente y cuando sea inflamado se quemara tan vigorosa y persistentemente como para crear un riesgo serio. Un químico deberá considerarse un sólido inflamable si, al ser probado mediante el método descrito en el 16 CFR 1500.44, se inflama y quema con una llama autosostenida a un índice mayor de un décimo de pulgada por segundo a lo largo de su eje mayor.

"Punto de inflamación" significa la temperatura mínima en la cual un líquido desprende un vapor en concentración suficiente para inflamarse al ser probado como sigue:

(i) Probador cerrado Tagliabue (ver American National Standard Method of Test for Flashpoint by Tag Closed Tester, Z11.24-1979 (ASTM D 56-79)), para líquidos con una viscosidad de menos de 45 Segundos Universales Saybolt (SUS) a 100 grados F (37.8 grados C), que no contengan sólidos suspendidos y no tengan una tendencia a formar una película de superficie bajo prueba; o

(ii) Probador Cerrado Pensky-Martens (ver American National Standard Method of Test for Flash Point by Pensky-Martens Closed Tester, Z11.7-1979 (ASTM D 93-79) con una viscosidad igual a, o mayor de 45 SUS a 100 grados F (37.8 grado C), o 45 SUS a 100 grados F (37.8 grados C), o que contengan sólidos suspendidos, o que tengan una tendencia a formar una película de superficie bajo prueba; o

(iii) Probador Cerrado Setaflash (ver American National Standard of Test for Flash Point by Setaflash Closed Tester (ASRM D 3278-78)).

Los peróxidos orgánicos, que sufren descomposición térmica autoacelerante, están excluidos de cualesquiera métodos de determinación de punto de inflamación especificados anteriormente.

"Químico peligroso" significa un químico para el cual haya evidencia estadísticamente significativa basada sobre al menos un estudio conducido de acuerdo con los principios científicos establecidos de que puede ocurrir efectos de salud o agudos en los empleados expuestos. El término "riesgo a la salud" incluye a químicos que son carcinógenos, agentes tóxicos o altamente tóxicos, toxinas reproductoras, irritantes, corrosivos, sensibilizadores, hepatotoxinas, nefrotoxinas, neurotoxinas, agentes que actúen sobre los sistemas hematopoyéticos y agentes que dañen los pulmones, piel, ojos o membranas mucosas.

Los apéndices A y B de la Norma de Comunicación de Riesgos (29 CFR 1910.1200) proveen guía adicional al definir el alcance de los riesgos a la salud y determinar si un químico haya de considerarse o no peligroso para propósitos de esta norma.

"Laboratorio" significa una facilidad donde ocurra "uso de laboratorio de químicos peligrosos". Es un lugar de trabajo donde se usa cantidades relativamente pequeñas de químicos peligrosos sobre bases que no sean de producción.

"Escala de laboratorio" significa trabajo con sustancias en las cuales el envase usado para reacciones, transferencias u otro manejo de sustancia esté diseñado para ser manejado fácil y seguramente por una persona. "Escala de laboratorio" excluye a aquellos lugares de trabajo cuya función sea producir cantidades comerciales de materiales.

"Campana tipo laboratorio" significa un dispositivo localizado en un laboratorio, cerrado por cinco lados con una faja móvil, o parcialmente cerrado por el lado restante; construido y mantenido para atraer aire del laboratorio y para evitar o minimizar el escape de contaminantes de aire al laboratorio; y permite las manipulaciones de químicos a ser conducidas en el recinto sin la inserción de alguna porción del cuerpo del empleado que no sean las manos y brazos.

Las campanas en que se pueda circular por adentro con guillotinas ajustables cumplen con la definición anterior siempre que las guillotinas sean ajustadas durante el uso, de modo que el flujo de aire y la educación de los contaminantes de aire no se vean comprometidos y los empleados no trabajen dentro del recinto durante la liberación de químicos peligrosos aerosuspendidos.

"Uso de laboratorio de químicos peligrosos" significa manejo o uso de tales químicos en los cuales se cumplan todas las siguientes condiciones:

- (i) Las manipulaciones de químicos se llevan a cabo en escala de laboratorio;"
- (ii) Se usa procedimientos de múltiples químicos o químicos;
- (iii) Los procedimientos envueltos no son parte de un proceso de producción, ni en modo alguno simulen un proceso de producción; y

(iv) Las "prácticas y equipo protectores de laboratorio" estén disponibles y en uso común para minimizar el potencial para exposición a los empleados a químicos peligrosos.

"Consulta médica" significa una consulta que tenga lugar entre un empleado y un médico licenciado con el propósito de determinar qué exámenes y procedimientos médicos, si alguno, sean apropiados en casos donde una exposición significativa a químicos peligrosos pudiera haber tenido lugar.

"Peróxido orgánico" significa un compuesto orgánico que contenga la estructura bivalente -O-O- y que pueda considerarse un derivado estructural de peróxido de hidrógeno donde uno o ambos de los átomos de hidrógeno haya sido sustituido por una radical orgánica.

"Oxidante" significa un químico que no sea un agente detonante o explosivo según definido en la § 1910.109(a), que inicie o promueva la combustión en otros materiales, causando así incendio, ya sea por sí mismo, o mediante la liberación de oxígeno u otros gases.

"Riesgo físico" significa un químico para el cual haya evidencia científicamente válida de que es un líquido combustible, un gas comprimido, explosivo, inflamable, un peróxido orgánico, un oxidante, pirofórico, inestable (reactivo), o reactivo al agua.

"Prácticas y equipo protectores de laboratorio" significa aquellos procedimientos, prácticas y equipo de laboratorio aceptados por los expertos de seguridad y salud de laboratorio como efectivos, en minimizar el potencial para exposición de los empleados a riesgos químicos.

"Toxinas reproductoras" significa químicos que afecten las capacidades reproductoras, incluyendo daño cromosomal (mutaciones) y efectos sobre los fetos (teratogénesis).

"Carcinógeno selecto" significa cualquier sustancia que cumpla con uno de los siguientes criterios:

(i) Esta reglamentado por OSHA como carcinógeno; o

(ii) Esté listado bajo la categoría "conocido como carcinógeno" en el Annual Report on Carcinogens publicado por el National Toxicology Program (NTP) (última edición); o

(iii) Esté listado bajo el Grupo 1 ("carcinógeno para humanos") por la International Agency for Research on Cancer Monographs (IARC) (última edición); o

(iv) Esté listado ya sea en el Grupo 2A o 2B por IARC o bajo la categoría "razonablemente anticipado ser carcinógenos" por NTP, y cause incidencia de tumores estadísticamente significativa en animales experimentales de acuerdo con cualquiera de los siguientes criterios:

(A) Después de exposición por inhalación de 6-7 horas por día, cinco días a la semana por una porción vitalicia significativa a dosis menores de 10 mg/m³;

(B) Después de aplicación repetida a la piel de menos de 300 (mg/kg de peso corporal) por semana; o

(C) Después de dosis orales de menos de 50 mg/kg de peso corporal por día.

"Inestable (reactivo)" significa un químico que es el estado puro, o según producido y transportado, se polimerice vigorosamente, descomponga, condense o se vuelva autoreactivo bajo condiciones de choque, presión o temperatura.

"Reactivo al agua" significa un químico que reaccione con agua para liberar un gas que sea inflamable o presente un riesgo a la salud.

(c) Límites permisibles de exposición. Para uso de laboratorio de sustancia reglamentadas por OSHA, el patrono deberá asegurar que las exposiciones de los trabajadores de laboratorio a tales sustancias no excedan a los límites de exposición permisibles especificados en el 29 CFR parte 1910, subparte Z.

(d) Determinación de exposición de los empleados-(1) Monitoreo inicial. El patrono deberá medir la exposición de los empleados a cualquier sustancia reglamentada por una norma que requiera monitoreo si hay razón para creer que los niveles de exposición para esa sustancia exceda rutinariamente el nivel de acción (o en ausencia del nivel de acción, el PEL).

(2) Monitoreo periódico. Si el monitoreo inicial prescrito por el párrafo (d)(1) de esta sección revela exposiciones de empleados sobre el nivel de acción (o en ausencia de un nivel de acción, el PEL), el patrono deberá cumplir inmediatamente con las disposiciones de monitoreo de exposición de la norma relevante.

(3) Terminación de monitoreo. El monitoreo puede ser terminado de acuerdo con la norma relevante.

(4) Notificación a los empleados de los resultados de monitoreo. El patrono deberá, dentro de los 15 días después del recibo de cualesquiera resultados de monitoreo, notificar al empleado de estos resultados, por escrito, ya sea individualmente, o posteando los resultados en una localización apropiada que sea accesible a los empleados.

(e) Plan de Higiene Química-General. El Apéndice A de esta sección no es mandatorio, pero provee guía para asistir a los patronos en el desarrollo del Plan de Higiene Química. (1) Donde químicos peligrosos según definidos por esta sección sean usados en el lugar de trabajo, el patrono deberá desarrollar y llevar a cabo las disposiciones de un Plan de Higiene Química escrito que sea:

(i) Capaz de proteger a los empleados de los riesgos a la salud asociados con los químicos peligrosos en ese laboratorio y

(ii) Capaz de mantener las exposiciones bajo los límites especificados en el párrafo (c) de esta sección.

(2) El Plan de Higiene Química deberá estar prontamente disponible a los empleados, representantes de empleados y, a petición, al Secretario Auxiliar.

(3) El Plan de Higiene Química deberá incluir cada uno de los siguientes elementos y deberá indicar las medidas específicas que el patrono vaya a tomar para asegurar la protección de los trabajadores de laboratorio:

(i) Los procedimientos de operación estándar relevantes a las consideraciones de seguridad y salud a seguirse cuando el trabajo de laboratorio envuelva el uso de químicos peligrosos;

(ii) Los criterios que el patrono use para determinar e implantar medidas de control para reducir la exposición de los empleados a químicos peligrosos, incluyendo controles de ingeniería, el uso de equipo de protección personal y prácticas de higiene; deberá darse atención particular a la selección de medidas de control para químicos que se conozca que son extremadamente peligrosos;

(iii) Un requisito de que las campanas para emanaciones y equipo de protección estén funcionando apropiadamente y medidas específicas que deberán tomarse para asegurar el funcionamiento apropiado y adecuado de tal equipo;

(iv) Disposiciones para información y adiestramiento de los empleados según prescrito en el párrafo (f) de esta sección;

(v) Las circunstancias bajo las cuales una operación, procedimiento o actividad de laboratorio particular deba requerir aprobación previa del patrono o del designado del patrono antes de la implantación;

(vi) Disposiciones para consulta médica y exámenes médicos de acuerdo con el párrafo (g) de esta sección;

(vii) Designación de personal responsable de la implantación del Plan de Higiene Química, incluyendo la asignación un Oficial de Higiene Química y, si apropiado, el establecimiento de un Comité de Higiene Química; y

(viii) Disposiciones para protección adicional de los empleados para trabajo con sustancias particularmente peligrosas. Estos incluyen "carcinógenos selectos", toxinas reproductoras y

substancias que pudieran tener un alto grado de toxicidad aguda. Deberá considerarse específicamente a las siguientes disposiciones que deberán incluirse donde sea apropiado;

(A) Establecimiento de un área designada:

(B) Uso de dispositivos de contenimiento, tales campanas para emanaciones o cajas de guantes:

(C) Procedimientos para la remoción segura de desperdicios contaminados; y

(D) Procedimientos de descontaminación.

(4) El patrono deberá revisar y evaluar la efectividad del Plan de Higiene Química al menos anualmente y actualizarse, si es necesario.

(f) Información y adiestramiento a los empleados.

(1) El patrono deberá proveer a los empleados de información y adiestramiento para asegurar de que estén al tanto de los riesgos de los químicos presentes en su área de trabajo.

(2) Tal información debe ser provista al tiempo de la asignación inicial del empleado a un área de trabajo donde haya presente químicos peligrosos y antes de asignaciones que envuelvan nuevas situaciones de exposición. La frecuencia de la información y adiestramiento de repaso deberá ser determinada por el patrono.

(3) Información. Los empleados deberán estar informados de:

(i) El contenido de esta norma y sus apéndices, que deberán facilitarse a los empleados;

(ii) La localización y disponibilidad del Plan de Higiene Química del patrono;

(iii) Los límites permisibles de exposición para substancias reglamentadas por OSHA o límites de exposición recomendados para otros químicos peligrosos donde no haya norma de OSHA aplicable;

(iv) Señales y síntomas asociados con exposiciones a químicos peligrosos usados en el laboratorio;
y

(v) La localización y disponibilidad de material de referencia conocido sobre los riesgos, manejo seguro, almacenado y disposición de químicos peligrosos hallados en el laboratorio, incluyendo, pero no limitado a Hojas de Información de Seguridad de Materiales recibidos del suplidor de químicos.

(4) Adiestramiento. (i) El adiestramiento de los empleados deberá incluir:

(A) Métodos y observaciones que puedan usarse para detectar la presencia o liberación de químicos peligrosos (tales como monitoreo conducido por el patrono, dispositivo de monitoreo continuo, apariencia visual u olor de los químicos peligrosos al ser liberados, etc.);

(B) Los riesgos físicos y de muerte de los químicos en el área de trabajo; y

(C) Las medidas que los empleados puedan tomar para protegerse de estos riesgos, incluyendo procedimientos específicos que el patrono haya implantado para proteger a los empleados de exposición a químicos peligrosos, tales como prácticas de trabajo apropiadas, procedimientos de emergencia y equipo de protección personal a usarse.

(ii) El empleado deberá estar adiestrado sobre los detalles aplicables del Plan de Higiene Química del patrono.

(g) Consulta médica y exámenes médicos. (1) El patrono deberá proveer a todos los empleados que trabajen con químicos peligrosos de la oportunidad de recibir atención médica, incluyendo cualesquiera exámenes de seguimiento que el médico examinador determine necesarios, bajo las siguientes circunstancias:

(i) Siempre que un empleado desarrolle señales o síntomas asociados con un químico peligroso al cual el empleado pueda haber estado expuesto en el laboratorio, al empleado deberá proveerse la oportunidad de recibir un examen médico apropiado.

(ii) Cuando el monitoreo de exposición revele un nivel de exposición rutinariamente sobre el nivel de acción (o en ausencia de un nivel de acción, el PEL), para una substancia reglamentada por OSHA para la cual haya requisitos de monitoreo de exposición y vigilancia médica, deberá establecerse vigilancia médica para los empleados afectados, según prescrito por la norma particular.

(iii) Siempre que tenga lugar un suceso en el área de trabajo, tal como un derrame, escape, explosión u otra ocurrencia resultante en la probabilidad de una exposición peligrosa, el empleado afectado deberá ser provisto de la oportunidad de consulta médica. Tal consulta deberá ser con el propósito de determinar la necesidad de un examen médico.

(2) Todos los exámenes y consultas médicos deberán realizarse por, o bajo la supervisión directa de un médico licenciado, y deberá ser provisto sin costo al empleado, sin pérdida de paga y en un lugar y tiempo razonables.

(3) Información provista al médico. El patrono deberá proveer la siguiente información al médico:

(i) La identidad de los químicos peligrosos a los cuales el empleado pudiera haber estado expuesto;

(ii) Una descripción de las condiciones bajo las cuales ocurriera la exposición, incluyendo datos cuantitativos de exposición, si los hubiera disponibles; y

(iii) Una descripción de las señales y síntomas de exposición que el empleado esté experimentando, si alguna.

(4) Opinión escrita del médico. (i) Para examen o consulta requeridos bajo esta norma, el patrono deberá obtener una opinión escrita del médico examinador, que deberá incluir los siguiente:

(A) Cualquier recomendación para seguimiento médico subsiguiente;

(B) Los resultados de los exámenes médicos y cualesquiera pruebas asociadas;

(C) Cualquier condición médica que pudiera ser revelada en el curso del examen que pudiera colocar al empleado en riesgo aumentado como resultado de exposición a un químico peligroso hallados en el lugar de trabajo; y

(D) Una declaración de que el empleado ha sido informado por el médico de los resultados de la consulta o examen médico y cualquier condición médica que pueda requerir examen o tratamiento adicional.

(ii) La opinión escrita no deberá revelar hallazgos específicos de diagnósticos no relacionados con la exposición ocupacional.

(h) Identificación de riesgos. (1) Con respecto a las etiquetas y hojas de información de seguridad de materiales:

(i) Los empleados deberán asegurar que las etiquetas de los embarques entrantes de los químicos peligrosos no sean removidas o borradas.

(ii) Los patronos deberán mantener cualesquiera hojas de información de seguridad de materiales que sean recibidas con los embarques entrantes de químicos peligrosos y asegurar estén prontamente accesibles a los empleados de laboratorio.

(2) Las siguientes disposiciones deberán aplicar a sustancias químicas desarrolladas en el laboratorio:

(i) Si la composición de la sustancia química que es producida exclusivamente para uso del laboratorio es conocida, el patrono deberá determinar si es un químico peligroso según definido en el párrafo (b) de esta sección. Si el químico se determina ser peligroso, el patrono deberá proveer el adiestramiento apropiado según requerido bajo el párrafo (f) de esta sección.

(ii) Si el químico producido no es un producto secundario cuya composición no sea conocida, el patrono deberá asumir que la sustancia es peligrosa y deberá implantar el párrafo (e) de esta sección.

(iii) Si la sustancia química es producida para otro usuario fuera del laboratorio, el patrono deberá cumplir con la Norma de Comunicación de Riesgos (29 CFR 1910.1200), incluyendo los requisitos de preparación de hojas de información de seguridad de materiales y etiquetas.

(i) Uso de respiradores. Donde el uso de respiradores sea necesario para mantener la exposición bajo los límites permisibles de exposición, el patrono deberá proveer, sin costo al empleado, el equipo respiratorio apropiado. Los respiradores deberán ser seleccionados y usado de acuerdo con los requisitos del 29 CFR 1910.134.

(j) Archivo de expedientes. (1) El patrono deberá establecer y mantener para cada empleado un expediente preciso de cualesquiera mediciones tomadas para monitorear las exposiciones de los empleados y cualesquiera consultas y exámenes médicos, incluyendo pruebas u opiniones escritas requeridas por esta norma.

(2) El patrono deberá asegurar que tales expedientes sean mantenidos, transferidos y facilitados de acuerdo con el 29 CFR 1910.20.

(k) Fechas-(1) Esta sección entrará en vigor el 1ero de mayo de 1990.

(2) Fechas de comienzo. (i) Los patronos deberán haber desarrollado e implantado un Plan de Higiene Química escrito no más tarde del 31 de enero de 1991.

(ii) El párrafo (a)(2) de esta sección no deberá tener efecto hasta que el patrono haya implantado un Plan de Higiene Química escrito.

(l) Apéndices. La información contenida en los apéndices no está destinada, en sí misma, a crear obligaciones adicionales no impuestas de otro modo, ni a disminuir la obligación existente.

Apéndice A a la § 1910.1450- Recomendaciones del Consejo Nacional de Investigaciones concernientes a la higiene química en laboratorios (No mandatorio)

Tabla de contenido

Prefacio

Secciones correspondientes de la norma y este apéndice

A. Principios generales

1. Minimizar todas las exposiciones químicas
2. Evitar la subestimación de riesgo
3. Proveer ventilación adecuada
4. Instituir un programa de Higiene Química
5. Observar los PELs y TLVs

B. Responsabilidades

1. Oficial ejecutivo principal
2. Supervisor de unidad administrativa
3. Oficial de higiene química
4. Supervisor de laboratorio
5. Director de proyecto
6. Trabajador de laboratorio

C. Facilidad de laboratorio

1. Diseño
2. Mantenimiento
3. Uso
4. Ventilacion

D Componentes del Plan de Higiene Química

1. Reglas y procedimientos básicos
2. Obtención, distribución y almacenado de químicos
3. Monitoreo ambiental
4. Orden y limpieza, mantenimiento e inspecciones
5. Programa médico
6. Ropa y equipo de protección personal
7. Expedientes
8. Letreros y etiquetas
9. Derrames y accidentes
10. Adiestramiento e información
11. Disecho de desperdicios

E. Procedimientos generales para trabajar con químicos

1. Reglas generales para todo trabajo de laboratorio con químicos
2. Alergenos y embriotoxinas

3. Químicos de toxicidad moderada crónica o alta toxicidad aguda
4. Químicos de alta toxicidad
5. Trabajo animal con químicos de alta toxicidad crónica

F. Recomendaciones de seguridad

G. Hojas de Información de Seguridad de Materiales

Prefacio

Como guía para el desarrollo de cada patrono de un Plan de Higiene Química de laboratorio apropiado, se dispone las siguientes recomendaciones no mandatorias. Fueron extractadas de "Prudent Practices for Handling Hazardous Chemicals in Laboratories"), que fue publicado en 1981 por el National Research Council y está disponible de la National Academy Press, 2101 Constitution Avenue, NW., Washington DC 20418.

"Prudent Practices" es citado debido a su amplia distribución y aceptación y debido a su preparación por miembros de la comunidad de laboratorios mediante el auspicio del National Research Council. Sin embargo, ninguna de las recomendaciones dadas aquí modificarán requisito alguno de la norma de laboratorios. Este Apéndice meramente presenta recomendaciones pertinentes de "Prudent Practices", organizadas en forma conveniente para referencia rápida durante la operación de una facilidad de laboratorio y durante el desarrollo y aplicación de un Plan de Higiene Química. Los usuarios de este apéndice deben consultar "Prudent Practices" para una presentación más extendida y justificación para cada recomendación.

"Prudent Practices" discute riesgos de seguridad y químicos mientras que la norma de laboratorios principalmente está dedicada a riesgos químicos. Por lo tanto, sólo aquellas recomendaciones dirigidas principalmente al control de las exposiciones tóxicas están citadas en este apéndice con el término "higiene química" sustituido por la palabra "seguridad". Sin embargo, ya que las condiciones que producen o amenazan lesión física con frecuencia presentan riesgos tóxicos también, se da la referencia de páginas concerniente a las principales categorías de riesgos de seguridad en el laboratorio en las sección F.

Las recomendaciones de "Prudent Practices" han sido parafraseadas, combinadas, o de otro modo reorganizadas y se ha añadido encabezamientos. Sin embargo, su sentido no ha sido cambiado.

Secciones correspondientes de la Norma y este Apéndice

Se incluye la siguiente tabla para conveniencia de aquellos que estén desarrollando un Plan de Higiene Química que satisfaga los requisitos del párrafo (e) de la norma. Indica aquellas secciones de este apéndice que son más pertinentes a cada una de las secciones del párrafo (e) y los párrafos relacionados.

Párrafo y tema en la norma de laboratorio	Sección pertinente del apéndice
(e)(3)(i) Procedimientos de operación estándar para el manejo de sustancias químicas tóxicas. (e)(3)(ii) Criterios que se deben usar para en la implantación de medidas para reducir las exposiciones. (e)(3)(iii) Funcionamiento de la campana para emanaciones..... (e)(3)(iv) Información y adiestramiento de los empleados (incluyendo procedimientos de emergencia). (e)(3)(v) Requisitos para la aprobación previa de actividades en laboratorios. (e)(3)(vi) Consulta médica y exámenes médicos. (e)(3)(vii) Responsabilidades por la higiene química. (e)(3)(viii) Precauciones especiales para el trabajo con sustancias particularmente peligrosas.	C,D,E D C4b D10, D9 E2b, E4b D5, E4f B E2, E3, E4

En este apéndice, las recomendaciones dirigidas principalmente a los administradores y supervisores están dadas en las secciones A-D. Las recomendaciones de interés principal para los empleados que en la actualidad manejan químicos de laboratorio aparecen en la sección E. (Referencia a los números de las páginas en "Prudent Practices" están dadas en paréntesis.)

A. Principios generales para trabajo con químicos de laboratorio.

Además de las recomendaciones más detalladas listadas a continuación en las secciones B-E, "Prudent Practices" expresa ciertos principios generales, incluyendo lo siguiente:

1. Es prudente minimizar toda exposición química. Debido a que hay pocos químicos de laboratorio sin riesgos, debe adoptarse precauciones generales para manejar todos los químicos de laboratorio, en lugar de guías específicas para químicos particulares (2, 10). El contacto de la piel con químicos debe evitarse como una regla cardinal (198).
2. Evitar la subestimación de los riesgos. Aún para sustancias sin riesgos significativos, debe minimizarse la exposición; para trabajo con sustancias que presentan riesgos especiales, debe tomarse precauciones especiales (10, 37, 38). Debe asumirse que cualquier mezcla será más tóxica que sus componentes más tóxicos (30, 103) y que todas las sustancias de toxicidad desconocida son tóxicos (3, 34).
3. Proveer ventilación adecuada. El mejor modo de evitar la exposición a sustancias aerosuspendidas es evitar su escape a la atmósfera de trabajo mediante el uso de campanas y otros dispositivos de ventilación (32, 198).
4. Instituir un programa de higiene química. Un programa de higiene química diseñado para minimizar las exposiciones es necesario; debe ser un esfuerzo regular, continuado, no meramente una actividad a la expectativa, a corto término (6, 11). Sus recomendaciones deben seguirse en la

enseñanza académica de laboratorio, así como por los trabajadores de laboratorio a tiempo completo (13).

5. Observar los PELs, TLVs. Los límites permisibles de exposición de OSHA y los valores límite umbrales de la American Conference of Governmental Industrial Hygienists no deben ser excedidos (13).

B. Responsabilidades de higiene química

La responsabilidad para higiene química descansa sobre todos los niveles (6, 11, 21), incluyendo al:

1. Oficial ejecutivo principal, quien tiene la responsabilidad última de la higiene química dentro de la institución y debe, con otros administradores, proveer apoyo continuado para la higiene química institucional (7, 11).

2. Supervisor del departamento u otra unidad administrativa, que sea responsable de la higiene química en la unidad (7).

3. Oficial de higiene química cuyo nombramiento es esencial (7), y quien debe:

(a) Trabajar con los administradores y otros empleados para desarrollar e implantar las políticas y prácticas de higiene química apropiadas (7);

(b) Obtención de monitoreo, uso y disposición de los químicos usados en el laboratorio (8);

(c) Ver que se mantengan las auditorías apropiadas (8);

(d) Ayudar a los directores de proyecto a desarrollar precauciones y facilidades adecuadas (10);

(e) Conocer los requisitos legales actuales concernientes a las substancias reglamentadas (50); y

(f) Buscar maneras de mejorar el programa de higiene química (8, 11).

4. Supervisor de laboratorio, quien tiene responsabilidad general por la higiene química en el laboratorio (21), incluyendo la responsabilidad de:

(a) Asegurar que los trabajadores conozcan las reglas de higiene química, que el equipo de protección esté disponible y en condiciones de funcionamiento y de que se haya provisto el adiestramiento adecuado (21,22);

(b) Proveer inspecciones formales de higiene química y orden y limpieza, incluyendo inspecciones

rutinarias de equipo de emergencia (21, 171);

(c) Conocer los requisitos legales actuales concernientes a sustancias reglamentadas (50, 231);

(d) Determinar los niveles requeridos de ropas y equipo de protección (156,160, 162); y

(e) Asegurar que las facilidades y adiestramiento para uso de cualquier material que se ordene sean adecuados (215).

5. Director de proyecto o director de otra operación específica (7).

6. Trabajador de laboratorio, quien es responsable de:

(a) Planificar y conducir cada operación de acuerdo con los procedimientos de higiene química institucionales para esa operación (7 , 21, 22, 230); y

(b) Desarrollar buenos hábitos personales de higiene química (2).

C. La facilidad de laboratorio

1. Diseño. La facilidad de laboratorio debe tener:

(a) Un sistema de ventilación general apropiado (ver C4, a continuación) con tomas de aire y educación localizadas de modo que eviten la entrada de aire contaminado (194);

(c) Campanas y fregaderos de laboratorio (12, 162);

(d) Otro equipo de seguridad, incluyendo fuentes para el lavado de ojos y duchas (162, 169); y

(e) Arreglos para desecho de desperdicios (12, 240).

2. Mantenimiento. El equipo relacionado con la higiene química (campanas, incineradores), debe sufrir evaluaciones continuas y ser modificado de ser inadecuado (11, 12).

3. Uso. El trabajo conducido (10) y su escala (12) deben ser apropiados a las facilidades físicas disponibles y, especialmente, a la calidad de la ventilación (13).

4. Ventilación-(a) Ventilación general de laboratorio. Este sistema debe: Proveer una fuente de aire para respirar y para insumo a los dispositivos de ventilación local (199); no debe confiarse en ella para protección contra sustancias tóxicas liberadas en el laboratorio (198); asegurar que el aire del laboratorio sea continuamente sustituido, evitando el aumento de concentraciones en el aire de sustancias tóxicas durante el día de trabajo (194); el flujo de aire directo al laboratorio de áreas que no sean de laboratorio hacia afuera, al exterior del edificio (194).

(b) Campanas. Deberá proveerse una campana de laboratorio con 2.5 pies lineales de espacio de campana por persona para cada dos trabajadores, si pasan la mayor parte de su tiempo trabajando con químicos (199); cada campana debe tener un dispositivo de monitoreo continuo para permitir la confirmación conveniente de la ejecución adecuada de la campana antes del uso (200, 209). Si esto no fuera posible, el trabajo con sustancias de toxicidad desconocida debe evitarse (13) u otros tipos de dispositivos de educación local deben proveerse (199). Ver pp. 201-206 para una discusión del diseño, construcción y evaluación de una campana.

(c) Otros dispositivos de ventilación local (207). Deberá proveerse gabinetes de almacenado ventilados, campanas de dosel y esnorkel, etc., según sea necesario (199). Cada campana de dosel y esnorkel debe tener un conducto de educación separado (207).

(d) Areas de ventilación especial. El aire de educación de las cajas de guantes y los cuartos de aislamiento debe pasarse a través de depuradores u otro tratamiento antes de liberarse al sistema de educación regular (208). Los cuartos fríos y cuartos templados deben tener disposiciones para el escape rápido y para escape en caso de fallo eléctrico (209).

(e) Modificaciones. Cualquier alteración del sistema de ventilación debe hacerse sólo si mediante prueba se indica que la protección a los trabajadores de sustancias tóxicas aerosuspendidas continúa siendo adecuada (12, 193, 204).

(f) Ejecución. Índice: 4-12 cambios de aire de cuarto/hora es ventilación general adecuada si se usa sistemas de educación local tales como campanas, como el método principal de control (194).

(g) Calidad. El flujo de aire general no debe ser turbulento y debe ser relativamente uniforme por todo el laboratorio, sin áreas de alta velocidad o estática (194, 195); el flujo de aire hacia y dentro de la campana no debe ser excesivamente turbulento (200); la velocidad frontal de la campana debe ser adecuada (típicamente 60-100 lfm)(200, 204).

(h) Evaluación. La calidad y cantidad de la ventilación debe ser evaluada al instalarse (202), regularmente monitoreadas (al menos cada tres meses)(6, 12, 14, 195), y reevaluadas cada vez que se haga un cambio en los dispositivos de ventilación local (12, 195, 207). Ver pp. 195-198 para métodos de evaluación y para concentraciones de contaminantes.

D. Componentes del Plan de Higiene Química

1. Reglas y procedimientos básicos (Las recomendaciones para estos están dadas en la sección E, a continuación)

2. Obtención, distribución y almacenado de químicos

(a) Obtención. Antes de que una sustancia sea recibida, la información sobre manejo, almacenado y desecho apropiados debe ser conocida de todos los que vayan a estar envueltos (215, 216). No debe aceptarse envase alguno sin una etiqueta identificadora adecuada (216). Preferiblemente, todas las sustancias deben recibirse en una localización central (216).

(b) Cuartos de suministro/ cuarto de almacenado. Las sustancias tóxicas deben ser segregadas en áreas bien identificadas con ventilación de educación local (221). Los químicos que sean altamente tóxicos (227), u otros químicos cuyos envases hayan sido abiertos deben estar en envases irrompibles secundarios (219). Los químicos almacenados deben ser examinados periódicamente (al menos anualmente), para sustitución, deterioro e integridad de envase (218-19).

Los cuartos de suministros/cuartos de almacenado no deben usarse como áreas de preparación o reempacado, deben estar abiertos durante las horas de trabajo normales y deben estar controlados por una persona (219).

(c) Distribución. Cuando los químicos son cargados a mano, el envase debe ser colocado en envase exterior o cubo. Debe usarse elevadores de carga solamente, si es posible (223).

(d) Cuarto de almacenado. Las cantidades permitidas deben ser tan pequeñas como sea práctico. El almacenado sobre los bancos y en las campanas no es aconsejable. La exposición al calor o la luz solar directa debe evitarse. Debe conducirse inventarios periódicos, los artículos innecesarios desechados o devueltos al cuarto de suministros/cuarto de almacenado (225-6, 229).

3. Monitoreo ambiental

El monitoreo instrumental regular de las concentraciones aerosuspendidas no está usualmente justificado ni es práctico en los laboratorios, pero puede ser apropiado al probar o rediseñar las campanas y otros dispositivos de ventilación (12), o cuando una sustancia altamente tóxica es usada o almacenada regularmente (e.g., tres veces/semana) (13).

4. Orden y limpieza, mantenimiento e inspecciones.

(a) Limpieza. Los pisos deben limpiarse regularmente (24).

(b) Inspecciones. Debe llevarse a cabo inspecciones formales de orden y limpieza e higiene química al menos trimestralmente (6, 21), para las unidades que tengan cambios frecuentes de personal y semianualmente para otras; las inspecciones informales deben ser continuas (21).

(c) Mantenimiento. Las fuentes para el lavado de ojos deben inspeccionarse a intervalos no mayores de tres meses (6). Los respiradores para uso de rutina deben ser inspeccionados periódicamente por el supervisor del laboratorio (169). Las duchas de seguridad deben probarse rutinariamente (169). Otro equipo de seguridad debe ser inspeccionado regularmente. (e.g., cada

3-6 meses) (6, 24, 171). Los procedimientos para evitar que arranque equipo que no esta en servicio deben establecerse (25).

(d) Pasadizos. Las escaleras y pasillos no deben usarse como áreas de almacenado (24). El acceso a las salidas, equipo de emergencia y controles de utilidad nunca deben ser bloqueados (24).

5. Programa médico

(a) Cumplimiento con las reglamentaciones. Debe establecerse vigilancia médica regular a la extensión requerida por las reglamentaciones (12).

(b) Vigilancia de rutina. Cualquiera cuyo trabajo envuelva el manejo y regular y frecuente de cantidades toxicológicamente significativas de un químico debe consultar a un médico cualificado para determinar sobre bases individuales si es deseable una agenda regular de vigilancia médica (11, 50).

(c) Primera ayuda. Debe haber personal adiestrado en primera ayuda durante las horas de trabajo y debe haber una sala de emergencia con personal médico cerca (173). Ver pp, 176-178 para descripción de algunos procedimientos de primera ayuda de emergencia.

6. Ropa y equipo de protección

Estos deben incluir para cada laboratorio:

(a) Ropa protectora compatible con el grado requerido de protección para las sustancias que estén siendo manejadas (158, 161);

(b) Una ducha de seguridad del tipo empapado debe estar fácilmente accesible (162, 169);

(c) Una fuente de lavado de ojos (162);

(d) Un extintor de incendios (162- 164);

(e) Protección respiratoria (164-9), alarma de incendios y teléfonos para uso de emergencia (162) deben estar disponibles cerca; y

(f) Otros artículos designados por el supervisor del laboratorio (156, 160).

7. Expedientes

(a) Debe escribirse y retenerse expedientes de accidentes (174).

(b) Los expedientes del Plan de Higiene Química deben documentar que las facilidades y

precauciones fueran compatibles con el conocimiento y las reglamentaciones actuales (7).

(c) Los expedientes de inventario y uso para sustancias de alto riesgo deben mantenerse según especificado en las secciones E3e a continuación.

(d) Los expedientes médicos deben ser retenidos por la institución de acuerdo con los requisitos de las reglamentaciones federales y estatales (12).

8. Letreros y etiquetas

Debe postearse letreros y etiquetas prominentes de los siguientes tipos:

(a) Números de teléfono de personal/facilidades de emergencia, supervisores y trabajadores de laboratorio (28);

(b) Etiquetas de identidad, que muestren el contenido de los envases (incluyendo receptáculos de desperdicios), y los riesgos asociados (27, 48);

(c) Letreros de localización para las duchas de seguridad, estaciones de lavado de ojos, otro equipo de seguridad y primera ayuda, salidas (27) y áreas donde se permita el consumo y almacenamiento de comidas y bebidas (24); y

(d) Advertencias en áreas o equipo donde exista riesgo especial o inusual (27).

9. Derrames y accidentes

(a) Debe establecerse un plan de emergencia escrito y comunicarse a todo el personal; debe incluir los procedimientos para fallo de ventilación (200), evacuación, cuidado médico, informado y simulacros (172).

(b) Debe haber un sistema de alarma para alertar a la gente en todas las partes de la facilidad, incluyendo áreas de aislación, tales como cuartos fríos (172).

(c) Debe desarrollarse una política de control de derrames y debe incluir consideraciones de prevención, contenimiento, limpieza e informes (175).

(d) Todos los accidentes o amagos de accidentes deben ser cuidadosamente analizados, con los resultados distribuidos a todos los que pudieran beneficiarse de ello (8, 28).

10. Programa de información y adiestramiento

(a) Meta: Asegurar que todos los individuos en riesgo estén adecuadamente informados sobre el

trabajo en el laboratorio, sus riesgos y qué hacer si ocurre un accidente (5, 15).

(b) Adiestramiento de emergencia y protección personal: Todo trabajador de laboratorio debe conocer la localización y uso apropiado de la ropa y equipo de protección disponibles (154, 169).

Alguno del personal a tiempo completo del laboratorio debe estar adiestrado en el uso apropiado de equipo y procedimientos de emergencia (6).

Tal adiestramiento así como la instrucción de primera ayuda debe estar disponible a (154), y ser alentada a cualquiera (176), que pudiera necesitarlo.

(c) El personal de recibo y de cuartos de suministros/cuartos de almacenado debe conocer sobre los riesgos, manejo de equipo, ropa protectora y reglamentaciones relevantes (217).

(d) Frecuencia de adiestramiento: El programa de adiestramiento y educación debe ser una actividad continuada, regular- no simplemente una presentación anual (217).

(e) Literatura/consulta: La literatura y consejería de consulta deben estar prontamente disponibles para el personal de laboratorio, quien debe exhortarse a usar estos recursos de información (14).

11. Programa de desecho de desperdicios.

(a) Meta: Asegurar que resulte daño mínimo a la gente, otros organismos y el ambiente, debido a al desecho de desperdicios de químicos de laboratorio (5).

(b) Contenido (14, 232, 233, 240): El programa de desecho de desperdicios debe especificar cómo haya de recogerse, segregarse almacenarse y transportarse los desperdicios, e incluir consideración de qué materiales pueden ser incinerados. El transporte de la institución debe ser de acuerdo con las reglamentaciones del DOT (244).

(c) Descartado de existencias químicas: Los envases no etiquetados de químicos y soluciones deben sufrir pronta disposición; si están parcialmente usados , no deben ser abiertos (24, 27).

Antes de que termine el empleo de un trabajador en un laboratorio, los químicos por los cuales la persona sea responsable deben ser descartados o devueltos a almacenado (226).

(d) Frecuencia de disposición: Los desperdicios deben ser removidos del laboratorio a un área central de almacenado de desperdicios al menos una vez por semana, y del área central de almacenado de desperdicios a intervalos regulares (14).

(e) Método de disposición: La incineración en una manera ambientalmente aceptable es el método

de disposición más práctico para desperdicios de laboratorio combustibles (14, 238, 241).

El desecho indiscriminado echando químicos por el drenaje (14, 231, 242), o añadiéndolos a desechos mixtos para enterrarse en el relleno sanitario es inaceptable (14).

No debe usarse las campanas como medio de desecho de químicos volátiles (40, 200).

Debe usarse el desecho mediante reciclaje (233, 243), o descontaminación química (40, 230), cuando sea posible.

E. Reglas y procedimientos básicos para trabajar con químicos

El Plan de Higiene Química debe requerir que los trabajadores de laboratorio conozcan y sigan sus reglas y procedimientos. Además de los procedimientos de los subprogramas mencionados anteriormente, estos deben incluir las reglas listadas a continuación.

1. Reglas generales

Lo siguiente debe ser usado esencialmente para todos los laboratorios que trabajen con químicos:

(a) Accidentes y derrames- Contacto con los ojos: Lavar los ojos prontamente con agua por un período prolongado (15 minutos), y buscar atención médica (33, 172).

Ingestión: Alentar a la víctima a tomar grandes cantidades de agua (178).

Contacto dermal: Lavar prontamente el área afectada con agua (33, 172, 178) y remover cualquier ropa contaminada (172, 178). Si los síntomas persisten después del lavado, busque atención médica (33).

Limpieza. Limpiar prontamente derrames, usando ropa y equipo de protección apropiados (24, 33). Ver pp. 233-237 para recomendaciones de limpieza específicas.

(b) Evitación de exposición de rutina: Desarrollar y exhortar hábitos seguros (23); evitar exposición innecesaria a químicos por cualquier ruta (23);

No oler o probar los químicos (32). Los aparatos de ventilación que puedan emitir químicos tóxicos (bombas al vacío, columnas de destilación, etc.) a los dispositivos de educación local (199).

Inspeccione los guantes (157) y pruebe las cajas de guantes (208) antes de usarse.

No permita el uso de sustancias tóxicas en cuartos fríos ni cuartos templados, ya que estos han contenido atmósferas recirculadas (209).

(c) Elección de químicos: Use sólo aquellos químicos para los cuales sea apropiado el sistema de ventilación disponible (13).

(d) Comer, fumar, etc.: Evite comer, beber, fumar, mascar chicle o aplicarse cosméticos en áreas donde haya presente químicos de laboratorio (22, 24, 32, 40); lávese las manos antes de conducir estas actividades (23, 24).

Evite el almacenado, manejo o consumo de alimentos o bebidas en áreas de almacenado, refrigeradores, cristalería o utensilios que también sean usados para operaciones de laboratorio (23, 24, 226).

(e) Equipo y cristalería: Maneje y almacene la cristalería de laboratorio con cuidado para evitar daño; no use cristalería dañada (25). Use cuidado adicional con los vasos Dewar y otros aparatos de cristal rarificado; cúbralos o envuélvalos para contener los químicos y fragmentos en el caso de ocurrir una implosión (25). Use el equipo sólo para su propósito designado (23, 26).

(f) Salida: Lave bien las áreas de piel expuesta antes de abandonar el laboratorio (23).

(h) Succión por boca: No use la succión con la boca para pipetar o crear un sifón (23, 32).

(i) Ropa personal: Recoja el pelo largo y las ropas sueltas (23, 258). Use zapatos en todo tiempo, pero no use sandalias, zapatos perforados o zapatos deportivos (158).

(j) Orden y limpieza personal: Mantenga el área de trabajo limpia y recogida, con los químicos y equipo apropiadamente etiquetados y almacenados; limpie el área de trabajo al completar una operación o al final de cada día (24).

(k) Protección personal: Asegúrese de que se use la protección para los ojos adecuada (154, 156), por todas las personas, incluyendo visitantes, donde se almacene o se maneje químicos (22, 23, 33, 154).

Use guantes apropiados cuando exista potencial para contacto con materiales tóxicos (157); inspeccione los guantes antes de cada uso, lávelos antes de su remoción y sustitúyalos periódicamente (157). (Una tabla de resistencia a químicos de los materiales comunes de guantes se da en la p. 159).

Use equipo respiratorio apropiado (164-166) cuando las concentraciones de contaminantes de aire no están lo suficientemente restringidas por los controles de ingeniería (164-5), inspeccionando el respirador antes de usarlo (169).

Use cualquier otra ropa o equipo de protección según sea apropiado (22, 157-162).

Evite el uso de lentes de contacto en el laboratorio, a menos que sea necesario; si son usados,

informe al supervisor, de modo que pueda tomarse precauciones especiales (155).

(m) Operaciones desatendidas: Deje las luces encendidas, coloque un letrero apropiado sobre la puerta y disponga para el contenimiento de sustancias tóxicas en el caso de fallo de un servicio de utilidad (tal como enfriar agua), a una operación desatendida (27, 128).

(n) Uso de campana: Use la campana para operaciones que puedan resultar en la liberación de vapores o polvos químicos tóxicos (196-9).

Como regla, use una campana u otro dispositivo de ventilación local al trabajar con cualquier sustancia apreciablemente volátil con un TLV de menos de 50 ppm (13).

Confirme la ejecución adecuada de la campana; mantenga la campana cerrada en todo tiempo, excepto cuando se hace ajustes dentro de la campana (200); mantenga a un mínimo los materiales almacenados en las campanas y no permita que bloquee las ventilas o flujo de aire (200).

Deje la campana funcionando cuando no está en uso activo si hay sustancias tóxicas almacenadas en ella o si fuera incierto que fuera a mantenerse adecuada la ventilación general del laboratorio al apagarse (200).

(o) Vigilancia: Esté alerta a las condiciones inseguras y vea que sean corregidas al ser detectadas (22).

(p) Disposición de desechos: Asegure que el plan para cada operación de laboratorio incluya planes y adiestramiento para disposición de desperdicios (230).

Deposite los desperdicios químicos en receptáculos apropiadamente etiquetados y siga todos los otros procedimientos de desecho de desperdicios del Plan de Higiene Química (22, 24).

No eche a las alcantarillas ácidos o bases concentradas (2310; sustancias altamente tóxicas o lacrimógenas (231); o cualquier sustancia que pueda interferir con la actividad biológica de plantas de tratamiento de aguas de albañal, crear riesgos de incendio o explosión, causar daño estructural u obstruir el flujo (242).

(q) Trabajando solo: Evite trabajar solo en un edificio; no trabaje solo en un laboratorio si los procedimientos que estén siendo conducidos son peligrosos (28).

2. Trabajando con alérgenos y embriotoxinas

(a) Alérgenos (ejemplos: diazometano, isocianatos, bicromatos): Use guantes apropiados para evitar contacto de las manos con alérgenos o sustancias de actividad alérgica desconocida (35).

(b) Embriotoxinas (34-5) (ejemplos: organomercuriales, compuestos de plomo, formamido): Si es una mujer en edad de concebir, maneje estas sustancias sólo en una campana cuya ejecución satisfactoria haya sido confirmada, usando ropa protectora adecuada (especialmente guantes), para evitar contacto con la piel.

Revise cada uso de estos materiales con el supervisor de investigación y revise los usos continuados anualmente o siempre que se haga un cambio procedural.

Almacene estas sustancias, apropiadamente etiquetadas, en un área ventilada adecuada, en un envase secundario irrompible.

Notifique a los supervisores de todos los incidentes de exposición o derrame; consulte a un médico cualificado cuando sea apropiado.

3. Trabajo con químicos de toxicidad crónica moderada o alta toxicidad aguda

Ejemplos: diisopropylfluorophosphato (41), ácido hidrosulfúrico (43), cianuro de hidrógeno (45).

Reglas suplementarias a seguirse además de las antes mencionadas (Procedimiento B de "Prudent Practices", pp. 39-41):

(a) Meta: Para minimizar la exposición a estas sustancias tóxicas por cualquier ruta, usando todas las precauciones razonables (39).

(b) Aplicabilidad: Estas precauciones son apropiadas para sustancias con toxicidad moderada crónica o alta toxicidad aguda usados en cantidades significativas (39).

(c) Localización: Use y almacene estas sustancias sólo en áreas de acceso restringido con letreros especiales de acceso restringido (40, 229).

Siempre use una campana (previamente evaluada para confirmar la ejecución adecuada con una velocidad frontal de al menos 60 pies lineales por minuto) (40) u otros dispositivos de contenimiento para procedimientos que puedan resultar en la generación de aerosoles o vapores que contengan la sustancia (39); atrapar los vapores liberados para evitar su descarga con la educación (40).

(d) Protección personal: Siempre evite el contacto con la piel mediante el uso de guantes o mangas largos (y otras prendas de vestir, según sea apropiado) (39). Siempre lávese las manos y brazos inmediatamente antes de trabajar con estos materiales (40).

(e) Expedientes: Mantener registro de las cantidades de estos materiales a mano, las cantidades

usadas y los nombres de los trabajadores envueltos (40, 229).

(f) Prevención de derrames y accidentes: Estar preparados para accidentes y derrames (41).

Asegurar que al menos haya dos personas presente en todo tiempo si hay en uso un compuesto de alta toxicidad o toxicidad desconocida (39).

Almacene los envases de estas sustancias, que puedan romperse en bandejas químicamente resistentes; también trabaje y monte los aparatos sobre tales bandejas o cubra las superficies de trabajo y almacenado con papel absorbente con la parte de atrás de plástico (40).

Si ocurriera un derrame mayor fuera de la campana, evacue el área; asegúrese de que el personal de limpieza use ropa y equipo de protección apropiado (41).

(g) Desperdicios: Descontamine concienzudamente o incinere las ropas o zapatos contaminados (41). Si es posible, descontamine químicamente mediante conversión química (40).

Almacene los desperdicios contaminados en envases cerrados, adecuadamente etiquetados, impermeables (para líquidos, en botellas de cristal o plástico medio llenas de vermiculita) (40).

4. Trabajo con químicos de alta toxicidad crónica

(Ejemplos: dimethylmercurio y nickel carbonyl(48), benzo-a-pyreno (51), N-nitrosodiethylamine (54), otros carcinógenos humanos o sustancias con alta potencia carcinogénica en animales (38).

Reglas suplementarias a seguirse, además de las mencionadas anteriormente, para trabajo con sustancias de alta toxicidad crónica conocida (en cantidades sobre unos cuantos miligramos a unos cuantos gramos, dependiendo de la sustancia)(47). (Procedimiento A de "Prudent Practices" pp. 47-50).

(a) Acceso: Conducir todas las transferencias y trabajo con estas sustancias en un "área controlada" : siendo usada una campana, caja de guantes, o porción de laboratorio de acceso restringido, designados para uso de sustancias altamente tóxicas, para las cuales todas las personas con acceso estén al tanto de las sustancias que estén siendo usadas y las precauciones necesarias (48).

(b) Aprobaciones: Prepare un plan para uso y disposición de estos materiales y obtenga la aprobación del supervisor de laboratorio (48).

(c) No-contaminación/Descontaminación: Proteja las bombas al vacío contra la contaminación mediante depuradores o filtros HEPA y ventílelos a la campana (49). Descontamine las bombas al

vacío u otro equipo contaminado, incluyendo cristalería, en la campana, antes de removerlos del área controlada (49, 50).

Descontamine el área controlada antes de que se reasuma el trabajo normal ahí (50).

(d) Salida: Al salir del área controlada, remueva cualquier ropa protectora (colocándola en un envase apropiado, etiquetado) y lávese las manos, antebrazos, cara y cuellos (49).

(e) Orden y limpieza: Use un mazo mojado o una aspiradora al vacío equipada con un filtro HEPA en lugar del barrido en seco, si la sustancia tóxica era un polvo seco (50).

(f) Vigilancia médica: Si se usa cantidades toxicológicamente significativas de una sustancia tal sobre bases regulares (e.g., tres veces por semana), consulte a un médico cualificado concerniente a la deseabilidad de vigilancia médica regular (50).

(g) Registros: Mantenga un registro preciso de las cantidades de estas sustancias almacenadas (22) y usadas, las fechas de uso y los nombres de los usuarios (48).

(h) Letreros y etiqueta: Asegurar que el área controlada esté conspicuamente marcada con letreros de advertencia y de acceso restringido (49) y a todos los envases de estas sustancias estén apropiadamente etiquetadas con etiquetas de identidad y advertencia (48).

(i) Derrames: Asegurar que los planes de contingencia, equipo y material para minimizar las exposiciones de la gente y propiedad en el caso de un accidente, estén disponibles (233-4).

(j) Almacenado: Almacene los envases de estos químicos sólo en un área ventilada, de acceso limitado (48, 227, 229), en envases secundarios apropiadamente etiquetados, irrompibles, químicamente resistentes(48, 229).

(k) Cajas de guantes: Para una caja de guantes a presión negativa, el índice de ventilación debe ser al menos dos cambios de volumen/hora y presión al menos 0.5 pulgadas de agua (48). Para una caja de guantes a presión positiva, coteje concienzudamente para escapes antes del uso (49). En cualquier caso, atrape los gases de salida o fíltrelos a través de un filtro HEPA y luego libérelos a la campana (49).

(l) Desperdicios: Use la descontaminación química siempre que sea posible; asegúrese de que los envases de desperdicios contaminados (incluyendo los residuos de los vasos contaminados), sean transferidos del área controlada a un envase secundario bajo la supervisión de personal autorizado (49, 50, 233).

5. Trabajo animal con químicos de alta toxicidad crónica

(a): Acceso: Para estudios a gran escala, son preferibles las facilidades especiales con acceso

restringido (56).

(b) Administración de sustancias tóxicas: Siempre que sea posible, administre la sustancia mediante inyección o sonda, en vez de en la dieta. Si la administración es en la dieta, use un sistema de jaula a presión negativa o bajo flujo de aire laminar dirigido hacia filtros HEPA (56).

(c) Supresión de aerosol: Diseñe procedimientos que minimicen la formación y dispersión de aerosoles contaminados, incluyendo los de la comida, orina y heces (e.g., use equipo al vacío con filtros HEPA para la limpiar las yacijas húmedas contaminadas antes de la remoción de la jaula, mezcle las dietas en envases cerrados en una campana)(55, 56)

(d) Protección personal: Al trabajar en un cuarto con animales, use guantes plásticos o de goma, batas de laboratorio abotonadas u trajes enterizos y, si fuera necesario debido a la supresión incompleta de aerosoles, otra ropa y equipo (cubiertas de zapatos y cabeza, respirador) (56).

(e) Desecho de desperdicios: Disponga de los tejidos animales contaminados y excreta mediante incineración, si el incinerador disponible puede convertir el contaminante a productos no tóxicos (238); de otro modo, empaque los desperdicios apropiadamente para enterrarlos en un sitio aprobado por EPA (239).

F. Recomendaciones de seguridad

Las recomendaciones anteriores del "Prudent Practices" no incluye aquellas que están dirigidas principalmente hacia la prevención de lesión física, en lugar de la exposición tóxica. Sin embargo, el omitir las precauciones contra lesión con frecuencia tendrá el efecto secundario de causar exposiciones tóxicas. Por lo tanto, listamos a continuación referencias de página para recomendaciones concernientes a algunas de las categorías principales de riesgos de seguridad que también tengan implicaciones para higiene química;

1. Agentes corrosivos: (35-6)

2. Aparatos eléctricos de laboratorio (179-92)

3. Explosiones, incendios: (26, 57-74, 162-4, 174-5, 219-20, 226- 7)

4. Procedimientos de baja temperatura: (26, 88)

5. Operaciones de presión y al vacío (incluyendo el uso de cilindros de gas comprimido): (27, 75-101)

G. Hojas de información de seguridad de materiales

Las hojas de información de seguridad de materiales están presentadas en las Prácticas Prudentes

en las siguientes listas de químicos. (Los asteriscos indican que se provee hojas de información de seguridad de materiales comprensivas).

* Acetyl peroxide (105)

* Acrolein (106)

* Acrylonitrile (107)

Ammonia (anhydrous) (91)

* Aniline (109)

*Benzene (110)

* Benzo[a]pyrene (112)

* Bis(chloromethyl) ether (113)

Boron trichloride (91)

Boron trifluoride (92)

Bromine (114)

* Tert-butyl-hydroperoxide (148)

*Carbon disulfide (116)

Carbon monoxide (92)

* Carbon tetrachloride (94)

*Chlorine (119)

Chlorine trifluoride (94)

*Chloroform (121)

Chlorometane (93)

* Diethyl ether (122)

Diisopropyl fluorophosphate (41)

* Dimethylformamide (123)

* Dimethyl sulfate (125)

* Dioxane (126)

* Ethylene dibromide (128)

* Fluorine (95)

* Formaldehyde (130)

* Hydrazine and salts (132)

Hydrofluoric acid (43)

Hydrogen bromide (98)

Hydrogen chloride (98)

* Hydrogen cyanide (133)

* Hydrogen sulfide (135)

Mercury and compounds (52)

* Methanol (137)

* Morpholine (138)

* Nickel carbonyl (99)

* Nitrobenzene (139)

Nitrogen dioxide (100)

N-nitrosodiethylamine (54)

* Peracetic acid (141)

* Phenol (142)

* Phosgene (143)

* Pyridine (144)

* Sodium azide (145)

* Sodium cyanide (147)

Sulfur dioxide (101)

* Trichloroethylene (149)

* Vinyl chloride (150)

Apéndice B a la § 1910.1450-Referencias (No mandatorias)

Se provee las siguientes referencias para asistir al patrono en el desarrollo de un Plan de Higiene Química. Los materiales listados a continuación están ofrecidos como guía no mandatoria. Las referencias aquí listadas no implican el respaldo a ningún libro, opinión, técnica, política o solución específica para un problema de seguridad o salud. Otras referencias no listadas aquí pueden satisfacer mejor la necesidad de un laboratorio específico. (a) Materiales para el desarrollo de un Plan de Higiene Química:

1. American Chemical Society, Safety in Academic Chemistry Laboratories, 4th edition, 1985.

2. Fawcett, H.H. and W. S. Wood, Safety and Accident Prevention in Chemical Operations. 2nd edition, Wiley-Interscience,, New York, 1982.

3. Flury, Patricia A., Environmental Health and Safety in the Hospital Laboratory, Charles C. Thomas Publisher, Springfield II. 1978.

3. Green, Michael F. and Turk, Amos,. Safety in Working with Chemicals, Macmillan Publishing Co., NY, 1976.

5. Kaufman, James A., Laboratory Safety Guidelines, Dow Chemical Co., Box 1713, Midland, NH 48M. 1977.

6. National Institutes of Health, NIH Guidelines for the Laboratory use of Chemical Carcinogens, NIH Pub. No.81-2385,GPO, Washington, DC 20402 1981.

7. National Research Council, Prudent Practices for Disposal-of Chemicals from laboratories, National Academy Press, Washington, DC, 1983.

8. National Research Council, Prudent Practices for Handling Hazardous Chemicals in Laboratories, National Academy Press, Washington, DC, 1981.

9. Renfrew, Malcolm, Ed., Safety in the Chemical Laboratory, Vol. IV, J. Chem. Ed., American Chemical Society, Easlon, PA, 1981.

10. Steere, Norman V., Ed., Safety in the Chemical Laboratory, J. Chem. Ed. American Chemical Society, Easlon, PA, 18042, Vol. I. 1967, Vol. II, 1971, Vol.,III 1974.

11. Steere, Norman V., Handbook of Laboratory Safety, the Chemical Rubber Company Cleveland, OH, 1971.

12. Young, Jay A., Ed., Improving Safety in the Chemical Laboratory, John Wiley & Sons, Inc. New York, 1987.

(b) Hazardous Substances Information:

1. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Workroom Environment with Intended Changes, P.O. Box 1937 Cincinnati, OH 45201 (latest edition).

2. Annual Report on Carcinogens, National Toxicology Program U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, (latest edition).

3. Best Company, Best Safety Directory, Vols. I and II Oldwick. N.J., 1981.

4. Bretherick, L., Handbook of Reactive Chemical Hazards, 2nd edition, Butterworths, London, 1979.

5. Bretherick, L., Hazards in the Chemical Laboratory, 3rd edition, Royal Society of Chemistry London, 1986.

6. Code of Federal Regulations, 29 CFR part 1910 subpart Z. U.S. Govt. Printing Office, Washington, DC 20402 (latest edition).

7. IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Man,

World Health Organization Publications Center. 49 Sheridan Avenue, Albany, New York 12210 (latest editions).

8. NIOSH/OSHA Pocket Guide to Chemical Hazards. NIOSH Pub. No. 85-114, U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1985 (or latest edition).

9. Occupational Health Guidelines, NIOSH/OSHA NIOSH Pub. No. 81-123 U.S. Government Printing Office, Washington, DC, 1981.

10. Patty, F.A., Industrial Hygiene and Toxicology, John Wiley & Sons, Inc.; New York, NY (Five Volumes).

11. Registry of Toxic Effects of Chemical Substances, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Revised Annually, for sale from Superintendent of Documents U.S. Govt. Printing Office, Washington, DC 20402.

12. The Merck Index: An Encyclopedia of Chemicals and Drugs. Merck and Company Inc. Rahway, N.J., 1976 (or latest edition).

13. Sax, N.I. Dangerous Properties of Industrial Materials, 5th edition, Van Nostrand Reinhold, NY., 1979.

14. Sittig, Marshall, Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals, Noyes Publications. Park Ridge, NJ, 1981.'

(c) Information on Ventilation:

1. American Conference of Governments] Industrial Hygienists Industrial Ventilation, 10th edition Lansing, MI,.1980.

2. American National Standards Institute, Inc. American National Standards Fundamentals Governing the Design and Operation of Local Exhaust Systems ANSI Z 9.2-1979 American National Standards Institute, N.Y. 1979.

3. Imad, A.P. and Watson, C.L., Ventilation Index: An Easy Way to Decide about Hazardous Liquids, Professional Safety pp 15-18, April 1980.

4. National Fire Protection Association, Fire Protection for Laboratories Using Chemicals NFPA-45, 1982.

Safety Standard for Laboratories in Health Related Institutions, NFPA. 56c, 1980.

Fire Protection Guide on Hazardous Materials, 7th edition, 1978.

National Fire Protection Association, Batterymarch Park, Quincy, MA 02269.

5. Scientific Apparatus Makers Association (SAMA), Standard for Laboratory Fume Hoods. SAMA LF7-1980, 1101 16th Street, NW., Washington, DC 20036.

(d) Information on Availability of Referenced Material:

1. American National Standards Institute (ANSI), 1430 Broadway, New York, NY 10018.

2. American Society for Testing and Materials (ASTM), 1916 Race Street Philadelphia, PA 19103.

(Approved by the Office of Management and Budget under control number 1218-0131)

[FR Doc. 90-1717 Filed 1-30-90; 8:45 am]

BILLING CODE 4510-26-M