

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN PARA EL MANEJO DE PERÓXIDOS

NÚMERO DE ESTÁNDAR	014
FECHA DE EMISIÓN	Junio 2020
ELABORADO POR	Dr. Alejandro Dorazco
REVISADO POR	IQ Priscila Azucena López Ortiz

CONTENIDO

- 1 Definiciones y abreviaturas
- 2 Propósito y alcance del procedimiento estándar de operación
- 3 Resumen
- 4 Propiedades físico – químicas
- 5 Peligros físicos, para la salud y el medio ambiente
- 6 Controles de exposición/equipo de protección personal
- 7 Controles de ingeniería
- 8 Interferencias/precauciones a considerar
- 9 Primeros auxilios
- 10 Manipulación y almacenamiento
- 11 Liga de consulta de ficha de datos de seguridad
- 12 Equipo y suministros
- 13 Procedimiento
- 14 Tratamiento de residuos
- 15 Referencias bibliográficas

1 DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Peróxido: Compuesto en el cual dos átomos de oxígeno se encuentran enlazados entre sí en la molécula o como anión de la forma O_2^{2-} .

2 PROPÓSITO Y ALCANCE DEL PROCEDIMIENTO ESTÁNDAR DE OPERACIÓN

Se describe el procedimiento estándar en la operación para el uso adecuado de moléculas que tengan presente en su estructura el grupo o anión peróxido, bajo el propósito de informar acerca de detalles relacionados al manejo y disposición de este tipo de sustancias en los laboratorios de investigación del Instituto de Química de la UNAM. Dicho procedimiento está dirigido a todos los estudiantes de los niveles de licenciatura y posgrado (Maestría, Doctorado, Postdoctorado), además de investigadores que pretendan manipular este tipo de compuestos.

3 RESUMEN

El principal compuesto de partida en la síntesis de otros peróxidos es el peróxido de hidrógeno (H_2O_2). Hoy en día se suele obtener por autooxidación de naftohidroquinona. Antiguamente se utilizaba la formación de peróxido de bario o la hidrólisis de persulfatos que a su vez se generaban por electrólisis de sulfatos en disolución acuosa con altas densidades de corriente por superficie del electrodo.

Adicionalmente compuestos orgánicos con el grupo éter pueden convertirse en peróxidos mediante reacciones de autooxidación en presencia de luz y oxígeno atmosférico. En este documento se detalla a manera de ejemplo el manejo y uso del peróxido de benzoilo y el peróxido de hidrógeno de por su importancia y uso común en reacciones de oxidación.

4 PROPIEDADES FISICO-QUÍMICAS

PERÓXIDO DE BENZOILO

Estado físico: Sólido
Forma física específica: Viscoso
Aspecto: Color blanco
Olor: Similar a éster
Punto de destello 111 °C
Densidad 1,2 g/cm³
Densidad relativa 1,2 [a 25 °C]
Explosivo

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO

Estado físico: Líquido
Forma física específica: Viscoso
Aspecto: Traslúcido
Olor: Inodoro
Punto de fusión: 114 °C
Densidad 1,2 g/cm³
pH: 5.4
Explosivo

5 PELIGROS FÍSICOS, PARA LA SALUD Y EL MEDIO AMBIENTE



PERÓXIDO DE BENZOILO:

Peligros físicos: Puede aumentar la presión en los recipientes cerrados y expuestos al calor de un incendio y hacerlos explotar. Parte del oxígeno para la combustión la proporciona el propio peróxido.

Peligros para la salud: Puede ser nocivo al estar en contacto con la piel. Puede ser nocivo en caso de inhalación. Causa irritación ocular grave.

Peligros para el medio ambiente: Muy tóxico para la vida acuática, con efectos nocivos duraderos.

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO:

Peligros físicos: Altamente oxidante y puede intensificar un incendio, también es capaz de aumentar la presión en los recipientes cerrados y expuestos al calor de un incendio y hacerlos explotar.

Peligros para la salud: Irrita el sistema respiratorio y, si se inhala, puede causar inflamación y edema pulmonar. Los efectos pueden no ser inmediatos. Síntomas de sobreexposición son tos, dolor de garganta, vértigo. En caso de ingestión accidental, la necrosis puede ser consecuencia de las quemaduras de membrana mucosa (boca, esófago y estómago). La liberación rápida de oxígeno puede causar hinchazón de estómago y hemorragias e incluso lesiones mortales a órganos si una gran cantidad se ha ingerido. En caso de contacto con la piel, puede causar quemaduras, eritema (enrojecimiento de la piel), ampollas o incluso necrosis.

Peligros para el medio ambiente: El peróxido de hidrógeno en ambiente acuático es sujeto a varios procesos de reducción u oxidación y se descompone en agua y oxígeno. La vida media del peróxido de hidrógeno en agua fresca está en un rango de 8 horas a 20 días, en aire de 10 a 20 horas, y en suelos de min. a hrs. Dependiendo de su actividad microbiológica y contaminación de metales.

6 CONTROLES DE EXPOSICIÓN / EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

PERÓXIDO DE BENZOILO:

Controles de exposición: No hay consideraciones especiales de limpieza de derrames. Recoja y deseche con la basura normal. Apague las fuentes de ignición; entre ellas, los equipos eléctricos y las llamas. No permita fumar en el área. Active el equipo de ventilación de escape que esté disponible en el área del derrame. Emplee un absorbente inerte, tal como arena o vermiculita. Colóquelo en un recipiente adecuadamente rotulado y cerrado. El material derramado que no se limpie inmediatamente puede aumentar el riesgo de incendio debido a la evaporación del agua del peróxido de benzoilo. El material derramado que no se limpie de inmediato debe ser humedecido con agua antes de transferirlo al contenedor de eliminación.

Equipo de protección personal: Usar siempre bata de laboratorio, lentes de protección, guantes, ropa cómoda y zapatos cerrados, todos los anteriores de un material resistente. Se recomienda usar una mascarilla de respiración de media cara para el caso de exposición prolongada a esta sustancia.

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO:

Controles de exposición: El peróxido de hidrógeno puede descomponerse de forma segura adicionando metabisulfito de sodio o sulfito de sodio después de haber diluido hasta cerca del 5%. Material combustible expuesto al peróxido de hidrógeno deberá ser inmediatamente sumergido en agua o enjuagado con grandes cantidades de agua para asegurar que todo el peróxido de hidrógeno es removido. El peróxido de hidrógeno residual que es permitido se seque (por evaporación del peróxido de hidrógeno puede concentrarse) en materiales orgánicos como papel, telas, algodón, piel madera o otros combustibles puede causar que el material se encienda y resulte en fuego.

Equipo de protección personal: Usar siempre bata de laboratorio, lentes de protección, guantes, ropa cómoda y zapatos cerrados, todos los anteriores de un material resistente. Se recomienda usar una mascarilla de respiración de media cara para el caso de exposición prolongada a esta sustancia.

7 CONTROLES DE INGENIERÍA

Ventilación requerida. Uso de campanas de extracción.

8 INTERFERENCIAS / PRECAUCIONES A CONSIDERAR

PERÓXIDO DE BENZOILO:

Ácidos fuertes. agentes oxidantes fuertes, agentes reductores materiales calientes. Mantenga el recipiente bien cerrado. Proteja de la luz solar. Almacene en refrigeración. Mantenga frío. Consérvelo en el recipiente original. Almacene alejado de otros materiales. Mantenga y almacene alejado de ropa y otros materiales combustibles

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO:

Los materiales combustibles. Aleaciones de cobre, hierro galvanizado. Agentes fuertemente reductores. Los metales pesados hierro. Las aleaciones de cobre. El contacto con metales, iones metálicos, álcalis, agentes reductores y materia orgánica (como como alcoholes o terpenos) pueden producir la descomposición térmica de auto-acelerada. Mantenga el recipiente bien cerrado. Proteja de la luz solar. Almacene en refrigeración. Mantenga frío. Consérvelo en el recipiente original. Almacene alejado de otros materiales. Mantenga y almacene alejado de ropa y otros materiales combustibles

9 PRIMEROS AUXILIOS

PARA EL PERÓXIDO DE BENZOILO Y PERÓXIDO DE HIDRÓGENO:

En caso de ser inhalado: Mueva la persona al aire fresco. Si ha parado de respirar, hacer la respiración artificial. Consultar a un médico.

En caso de contacto con la piel: Quítese inmediatamente la ropa y zapatos contaminados. Eliminar lavando con jabón y mucha agua. Consultar a un médico.

En caso de contacto con los ojos: Lávese a fondo con agua abundante durante 15 minutos por lo menos y consulte al médico. Continuar lavando los ojos durante el transporte al hospital.

Por ingestión: No provocar el vómito. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente. Enjuague la boca con agua. Consultar a un médico.

En caso de incendio de equipo de protección (Ropa): Alejar a la persona del foco del incendio. Apagar las llamas empleando una manta contra incendio o una regadera, las cuales están ubicadas en el pasillo afuera del laboratorio. Remover de inmediato las ropas. Contactar de inmediato a los servicios de emergencias de la UNAM.

Procedimiento en caso derrame: Use diques para coleccionar grandes derrames. Detenga la fuga y contenga los derrames si puede hacerse en forma segura, posteriormente diluya con abundante agua. Para derrames pequeños, diluir con grandes cantidades de agua. Utilice polvo para derrames ubicados en cada laboratorio para contener la emergencia. Recoja el polvo una vez el sitio de derrame este asegurado utilizando todas las medidas de seguridad personal. Disponerlo en un contenedor especial, etiquetarlo adecuadamente y llevarlo a la sección de tratamiento de residuos del Instituto de Química en los horarios establecidos.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA DE ÁREA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y SEGURIDAD (Del Instituto de Química)
IQ Priscila Azucena López Ortiz
5622 4770 Ext. 46601

CAE (Central de atención de emergencias)
5616 0523 o 55 (desde cualquier ext. UNAM)

TELÉFONOS AMARILLOS (Sólo descuelga)

PROTECCIÓN CIVIL UNAM
5622 6552

BOMBEROS UNAM
5616 1560

LÍNEA DE REACCIÓN PUMA
5622 6464

10 MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

PARA EL PERÓXIDO DE BENZOILO Y PERÓXIDO DE HIDRÓGENO:

Antes de entrar en contacto con estos compuestos, usted debe de estar al tanto de los detalles de manejo.

- 1) Utilizar las medidas de protección personal como lentes de seguridad, bata, mascarillas y ropa resistente.
- 2) Utilizar campanas de extracción para su manipulación.
- 3) Evitar la inhalación de vapor o neblina.

Úselo únicamente en áreas bien ventiladas. Mantenga / almacene fuera del alcance de de materiales combustibles / vestimenta. Nunca regrese el reactivo no usado al contenedor original. Su contaminación puede causar descomposición y generación de gas oxígeno el cual puede resultar en altas presiones y en posible ruptura del envase o recipiente que lo contiene. Los utensilios usados para manipular el peróxido de hidrógeno y benzoilo únicamente deben ser hechos con vidrio, acero inoxidable, aluminio o plástico. Tuberías y equipos deberán ser pasivados antes del primer uso.

Almacenamiento: Mantenga los contenedores en áreas frescas fuera de la luz solar directa y lejos de combustibles. Provea de ventilación mecánica en forma general o local para ventilación y así evitar la liberación de vapor o niebla en el medio ambiente de trabajo. Los contenedores deben ser venteados. Almacene en el contenedor original solamente. El lugar de almacenamiento debe estar hecho de materiales no combustibles con pisos impermeables. En caso de liberación, el derrame debe dirigirse a un área segura. Los contenedores deberán ser inspeccionados en forma visual en forma regular para detectar anomalías.

11 LIGA DE CONSULTA DE FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

PERÓXIDO DE BENZOILO:

<https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=MX&language=es&productNumber=179981&brand=SIAL&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fproduct%2Fisial%2F179981%3Flang%3Des>

PERÓXIDO DE HIDRÓGENO:

<https://www.sigmaaldrich.com/MSDS/MSDS/DisplayMSDSPage.do?country=MX&language=es&productNumber=216763&brand=SIGALD&PageToGoToURL=https%3A%2F%2Fwww.sigmaaldrich.com%2Fcatalog%2Fproduct%2Fsigald%2F216763%3Flang%3Des>

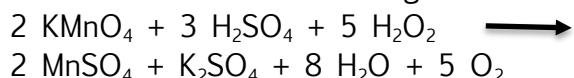
12 EQUIPO Y SUMINISTROS

Agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), permanganato de potasio, ácido sulfúrico de concentración moderada (5M), bureta, probeta, vaso de precipitados de unos 30 mL, varilla de vidrio y soporte metálico junto con la pinza correspondiente.

13 PROCEDIMIENTO

De forma ejemplificativa se detalla la titulación del peróxido de hidrógeno:

Se basa de acuerdo a la siguiente reacción:



1. Se parte de una disolución preparada de KMnO_4 , para ello se disolvió 1 g de este compuesto en 1 L de agua.
2. A continuación se toman 10 mL de esta disolución en un vaso de precipitados.
3. Añadir 5 mL de solución ácido sulfúrico 1 M y 10 mL de agua destilada. Se agita suavemente con una varilla de vidrio.
4. Adicionar el peróxido de hidrógeno, diluido a 1/10, en la bureta.
5. Se monta la bureta encima del vaso, se abre la llave de esta y se deja caer lentamente el agua oxigenada, agitando convenientemente con una varilla de vidrio, observando con atención el cambio de color que se ha de producir en un determinado instante.
6. Cuando se produce el cambio de color se cierra la llave rápidamente, y se observa el volumen de agua oxigenada gastado
7. A partir del volumen consumido se determina la concentración del peróxido de hidrógeno.

14 TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El tratamiento peróxido de hidrógeno consiste en diluirlo hasta cerca del 5% con agua, mientras que el de benzoilo puede hacerse con agua y metanol para posteriormente tratarse con metabisulfito de sodio o sulfito de sodio y disponer de dichos residuos correctamente etiquetados (para obtener la etiqueta de residuos, ver el siguiente en el link) en los recipientes proporcionados por el laboratorio de tratamientos de residuos del Instituto de Química.

https://www.iqumica.unam.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=396

15 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Sigma quality control data; laboratory data.
- (2) Merck Index, 12th Ed., #4839 and #4391 (1996).
- (3) Lange's Handbook of Chemistry, 13th Ed., p. 5-15.
- (4) IES ILLA DE SAN SIMÓN. Valoración de agua oxigenada. Disponible en: <http://www.edu.xunta.gal/centros/iessansimon/system/files/Valoraci%C3%B3n%20de%20un%20agua%20oxigenada.pdf>