



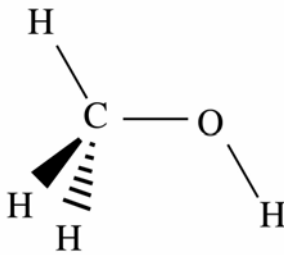
# BOLETÍN ELECTRÓNICO INFORMATIVO SOBRE PRODUCTOS Y RESIDUOS QUÍMICOS

Año 4 N° 43, Noviembre, 2008

Editor: Ing. Jorge Eduardo Loayza Pérez MSc.  
FQIQ. UNMSM. Lima. Perú

El *Boletín Electrónico Informativo sobre Productos y Residuos Químicos* se publica mensualmente para proporcionar a los lectores una visión integral y actualizada sobre el manejo racional de productos y residuos químicos, con la finalidad de proteger la salud y el ambiente.

## METANOL ( $\text{CH}_3\text{OH}$ )



CAS: 67-56-1  
Número UN: 1230

### SINONIMIA

Alcohol metílico, Metil alcohol, Carbinol, Hidroximetano, Metilol, Monohidroximetano, espíritu de la madera, alcohol de madera.

### DESCRIPCIÓN

El metanol es un líquido incoloro, volátil e inflamable con un ligero olor alcohólico en estado puro. Es un líquido altamente venenoso y nocivo para la salud. Es miscible en agua, alcoholes, ésteres, cetonas y muchos otros solventes; además, forma muchas mezclas azeotrópicas binarias. Es poco soluble en grasas y aceites.

Hay métodos analíticos, principalmente la cromatografía de gases (CG) con detección por ionización de llama (DIL), para la determinación del Metanol en diversos medios (aire, agua, suelo y sedimentos) y productos alimenticios, así como para la determinación del Metanol y de su principal metabolito, el formiato, en los líquidos y tejidos corporales. Además de la CG-DIL, en la determinación del formiato en la sangre, la orina y los tejidos se utilizan procedimientos enzimáticos con resultados finales colorimétricos.

Para la determinación del metanol en el lugar de trabajo se suele comenzar con la recolección y concentración en silica-gel, seguida de extracción acuosa y CG-DIL o análisis de CG-espectrometría de masa del extracto.

(Continúa en la Página 2)

## HIGIENE LABORAL EN UN LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO (TERCERA PARTE)

### COMUNICACIÓN DEL RIESGO

#### CASO: METANOL

Una exposición al metanol puede ocurrir en el puesto de trabajo o en un ambiente en el cual se libera aire, agua o vapores contaminados. La exposición puede ocurrir cuando el personal usa cierto tipo de pinturas en aerosol, para paredes, algunos líquidos limpiaparabrisas y combustibles de motores pequeños; o por su trabajo en un laboratorio de análisis químicos. El metanol ingresa al cuerpo al respirar aire contaminado o cuando se consume agua o comida contaminada. También se puede absorber por contacto con la piel. No permanece en el cuerpo debido a su ruptura y se remueve mediante el aire exhalado o en la orina. Los efectos del metanol en la salud humana y el ambiente dependen de la cantidad de metanol que esté presente y de la frecuencia y el tiempo de exposición. Los efectos también dependen de la salud de la persona o de las condiciones del ambiente cuando ocurre la exposición.

Existen muchos casos documentados en donde se ha reportado que la ingestión de grandes cantidades de metanol ha causado la muerte. Beber pequeñas cantidades no letales, afecta el sistema nervioso humano. Los efectos van desde dolores de cabeza hasta descoordinación similar a la asociada al estado de embriaguez. A los efectos embriagantes del metanol pueden seguir efectos retardados como dolor abdominal severo, fuertes dolores en piernas y espalda. Pérdida de visión e incluso ceguera pueden ocurrir después de la exposición a cantidades de metanol que causan estado de embriaguez. Estos efectos no ocurren con niveles de metanol de exposición normal en el ambiente.



Foto N° 1 Campesino intoxicado al ingerir metanol diluido (Fuente: [www.elsalvador.com](http://www.elsalvador.com))

Los efectos en la salud humana asociados al consumo de pequeñas cantidades de metanol por largos períodos de tiempo son desconocidos. Los trabajadores que están expuestos en repetidas ocasiones a metanol han experimentado efectos adversos severos. Los efectos incluyen dolores de cabeza, desordenes en el sueño, problemas gastrointestinales y daños en el nervio óptico.

(Continúa en la Página 2)

## APLICACIONES Y USOS DEL METANOL

El metanol tiene una gran variedad de aplicaciones industriales. Su uso más frecuente es como materia prima para la producción de metil t-butil éter (MTBE), que es un aditivo para gasolina. También se usa en la producción de formaldehído, ácido acético, cloro metanos, metacrilato de metilo, metilaminas, dimetil tereftalato y como solvente o anticongelante en pinturas en aerosol, pinturas de pared, limpiadores para carburadores, y compuestos para limpiar parabrisas de automóviles.

El metanol es un sustituto potencial del petróleo. Se puede usar directamente como combustible reemplazando la gasolina en las mezclas gasolina-diesel. El metanol tiene mayor potencial de uso respecto a otros combustibles convencionales debido a que con esta sustancia se forma menor cantidad de ozono, menores emisiones de contaminantes, particularmente benceno e hidrocarburos aromáticos poli cíclicos y compuestos sulfurados; además presenta bajas emisiones de vapor. Por otra parte, la posibilidad de mayores emisiones de formaldehído, su elevada toxicidad y, en el momento, la baja rentabilidad, favorecen el uso de combustibles convencionales.



Figura N° 2 Metanol puede ser utilizado puro o mezclado como combustible para vehículos

Para motores de gasolina, el metanol puro o mezclas de 3, 15 y 85% de metanol con productos del petróleo convencionales son las más comunes. En motores diesel el metanol no se puede usar de forma exclusiva debido a su bajo octanaje que no permite una apropiada ignición. Por lo tanto, el metanol se inyecta dentro del cilindro después de la ignición del diesel convencional.

**Fuente:** Consejo Colombiano de Seguridad (CCS). Software Dataquim. Hoja de Datos de Seguridad, Metanol. 2003. Bogotá, Colombia.

## INFORMACIÓN QUE PUEDE ENCONTRAR EN UNA MSDS PARA EL METANOL

N°	PREGUNTA	RESPUESTA
1	¿Qué efectos en la salud del analista pueden causar las exposiciones crónicas o continuas?	Se ha reportado deterioro marcado de la visión y aumento del tamaño del hígado.
2	¿Qué analistas pueden ser más susceptibles a los efectos de esta sustancia?	Las personas con desórdenes cutáneos ya existentes, con problemas oculares, analistas con función hepática o renal deteriorada.
3	¿Qué efectos pueden causar las exposiciones prolongadas a esta sustancia química?	Pueden causar irritación de la piel.
4	¿Qué puede ocurrir si la sustancia es ingerida?	Puede producir intoxicación o causar ceguera.
5	¿Qué se debería hacer en caso de ingestión?	Induzca al vómito inmediatamente, luego solicite atención médica.
6	¿Cuál es la dosis fatal de esta sustancia?	La dosis fatal usual está en el rango de 100-125 mL.
7	¿Cuáles son los efectos de la sustancia al entrar en contacto con la piel?	El metanol es un agente desengrasante y puede hacer que la piel se vuelva seca y agrietada. Puede ocurrir absorción a través de la piel.
8	¿Qué peligros especiales presenta?	Ha sido investigado como mutagénico causante de efectos reproductivos.
9	¿Cómo se pueden controlar las exposiciones de la sustancia en la fuente de generación?	Se recomienda trabajar bajo campana extractora (extractor local).
10	¿De qué material deben ser los guantes utilizados para manipular la sustancia?	Se recomienda el uso de guantes de hule o neopreno
11	¿Cuál es el límite permisible de exposición según la OSHA?	Permissible Exposure Limit (PEL) = 200 ppm
12	¿Cuáles son los valores límites umbral según la AGCIH?	Threshold Limit Value TLV: TWA = 200 ppm; STEL = 250 ppm
13	¿Qué productos puede formar si se calienta a descomposición?	Puede formar CO, CO <sub>2</sub> y formaldehído (H-CHO).
14	¿Cuál es el límite explosivo inferior y cuál es el límite explosivo superior?	Límite explosivo inferior = 6,0 % Límite explosivo superior = 36% (en el aire, % en vol.)
15	¿Cómo evitar la presencia de chispas eléctricas durante su manipulación?	Es necesario colocar una conexión a tierra cuando se realiza el trasvase del producto.
16	¿Con que sustancias es incompatible?	Con los agentes oxidantes fuertes: nitratos, percloratos, ácido sulfúrico. Puede reaccionar con Al metálico y generar H <sub>2</sub> .
17	En caso de presentarse fuego debido al producto ¿Qué tipo de extintor utilizaría?	Extintor para fuego clase B: espuma, polvo químico seco o CO <sub>2</sub>
18	¿Cuál es la temperatura de inflamación y cuál la de auto ignición?	Punto de Inflamación (FP) = 12 °C Temp. de auto ignición = 464 °C.
19	¿Cuál es el número de las Naciones Unidas para identificar esta sustancia? ¿A qué clase Peligrosa pertenece	UN (ó UN) 1230 3 (Gas inflamable) 6.1 (Tóxico)
20	Según la NFPA ¿Qué niveles de toxicidad (salud), inflamabilidad y reactividad presenta?	Toxicidad (Color azul) = 1 Inflamabilidad (Color rojo) = 3 Reactividad (Color amarillo) = 0

Fuente: Mallinckrod, Baker Inc. Material Safety Data Sheet, Methanol [en línea]. Oct.2008

**PROCESOS INDUSTRIALES  
SOSTENIBLES Y PRODUCCIÓN MÁS  
LIMPIA**

**BENEFICIOS OBTENIDOS POR LA  
ADOPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN MÁS  
LIMPIA**

**1. Beneficios relacionados con el  
desarrollo del proceso:**

- Reducción de costos correspondientes a la materia prima e insumos.
- Procesos más eficientes y rendimientos comparativos mayores.
- Reducción de los costos en servicios.
- Reducción de los costos para el tratamiento de los residuos.
- Ingresos adicionales debido a los materiales recuperados (subproductos).
- Menos costos asociados a las operaciones de mantenimiento.
- Disminución de enfermedades ocupacionales.

**2. Beneficios relacionados con el  
desempeño de la empresa:**

- Ahorro de dinero por el pago de multas y otros (compensaciones, indemnizaciones, etc.), debido a que la empresa cumple con regulaciones ambientales vigentes (normas ambientales por sector).
- Cambio de la imagen pública de la empresa dentro de la comunidad, lo cual se apreciará en el aumento de las ventas, ya que los consumidores están cada vez más informados y toman en cuenta los aspectos ambientales a la hora de seccionar los productos que compran.



Foto N° 3 Actualmente en la selección de un producto, no sólo influye el precio sino también los atributos ambientales del mismo

- Reconocimiento y aceptación de los productos ofrecidos por la empresa en los mercados internacionales, no sólo por su calidad sino por lo establecido en las normas internacionales

**Fuente: Loayza Jorge. Curso Procesos Industriales Sostenibles. FQIQ.UNMSM.2008**

**TRATAMIENTO DE RESIDUOS INDUSTRIALES PELIGROSOS**

**TRATAMIENTOS FÍSICOS**

Tabla N° 1

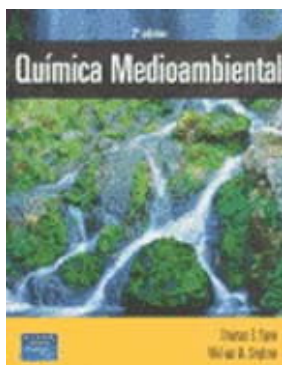
TIPO	BREVE DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
Stripping	Despojamiento con aire o con vapor con la finalidad de arrastrar un componente volátil	Remediación de suelos conteniendo COV (Compuestos Orgánicos Volátiles)
Absorción	Los componentes líquidos o gaseosos ocupan los espacios vacíos del absorbente hasta saturación	Eliminación de compuestos órgano clorados a partir de emisiones de incineradoras de residuos
Adsorción	Los componentes líquidos o gaseosos se adhieren a la superficie del adsorbente hasta saturación	Captura de COV mediante la adsorción sobre carbón activado
Sedimentación	Asentamiento de compuestos sólidos dependiendo de su velocidad de caída o sedimentación	Separación de lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales
Centrifugación	Aumenta la diferencia de densidades por medio de la aceleración centrífuga	Separación de líquidos oleosos en el tratamiento de aguas residuales de refinерías
Destilación	Separación de los componentes de una mezcla por su volatilidad y por sus diferentes puntos de ebullición	Recuperación de solventes agotados en diversas industrias (por ejemplo, en industrias farmacéuticas)
Evaporación	Separación de una fase líquida de una solución con elevado porcentaje de sólidos	Secado de lodos procedentes de torres de lavado de gases
Cristalización	Separación de sales desde una solución acuosa	Recuperación de sulfatos metálicos de las industrias de tratamientos superficiales (por ejemplo, en la industrial metal-mecánicas)
Filtración	Retención de compuestos mediante un medio filtrante adecuado	Retención de sales de metales pesados en baños agotados en industrias de recubrimientos metálicos
Ósmosis inversa	Separación del solvente de una solución utilizando una membrana y concentrando las sales	Purificación de aguas desde soluciones salinas diluidas
Electrodialisis	Separación de compuestos iónicos usando una membrana semipermeable	Electroneutralización del acetato de sodio

Fuente: Loayza Jorge, Silva Marina. ¿Qué hacer con los residuos peligrosos? (Revista Peruana de Química e Ingeniería Química. Diciembre. 2006)

**(Continúa en la Página 4)**

## LIBROS RECOMENDADOS

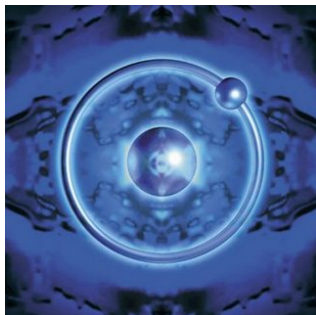
### QUÍMICA MEDIOAMBIENTAL



Autores: Spiro Thomas G., Stigliani William M. Segunda Edición. Pearson Educación S.A. Madrid. 2003. Páginas 500.

**Reseña:** El libro profundiza en el conocimiento de la química y el medio ambiente, muestra el poder de la química como una herramienta capaz de ayudarnos a comprender los cambios que sufre el planeta.

### ORIGEN DE LA TEORÍA CUÁNTICA



Autor: Mateo Márquez Jácome

Editorial: Fondo Editorial Universidad Gracilazo de la Vega. Lima. 2006. Páginas 195.

**Reseña:** El libro trata básicamente de aquellos fenómenos que no lograban explicación en el marco de la física clásica y cuya solución dio lugar al nacimiento de la mecánica cuántica.

**Comentario:** Los temas tratados en libro se agrupan a nivel universitario como Física Moderna.

Para comunicarse con el autor: [matemarquezj@hotmail.com](mailto:matemarquezj@hotmail.com)

## TRATAMIENTOS QUÍMICOS

Tabla N° 2

TIPO DE	BREVE DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
Neutralización química	Ajuste del pH hasta neutralidad	Regulación del pH utilizando residuos ácidos o residuos alcalinos, según sea el caso
Reducción	Disminución del estado de oxidación del componente peligroso	Tratamiento de soluciones conteniendo ácido crómico con bisulfito de sodio
Oxidación	Aumento del estado de oxidación del componente peligroso	Detoxificación de efluentes cianurados utilizando peróxido de hidrógeno
Precipitación química	Adición de un agente que favorezca la precipitación del componente peligroso	Utilización de hidróxido de calcio para la precipitación de metales pesados
Hidrólisis	Proceso que permite la solubilización de los componentes peligrosos para facilitar otros tratamientos	Descomposición de moléculas orgánicas usando ácidos o bases débiles
Decloración (o declorinación)	Eliminación del cloro de compuestos orgánicos mediante el tratamiento con metales fundidos	Transformación de PCB mediante tratamiento con sodio fundido
Intercambio iónico	Se establecen enlaces químicos reversibles, entre las resinas de intercambio y los componentes iónicos de los residuos	Tratamiento de metales pesados presentes en soluciones electrolíticas agotadas
Fotocatálisis	Utilización de un catalizador activado por radiación UV	Dstrucción de fenoles presentes en aguas residuales o residuos de plaguicidas en aguas de lavado de tanques o recipientes de almacenamiento

Fuente: Loayza Jorge, Silva Marina. ¿Qué hacer con los residuos peligrosos? (Revista Peruana de Química e Ingeniería Química. Diciembre. 2006)

### En el próximo número (Boletín N° 44)

Higiene laboral (continuación). Manejo de biosólidos mediante landfarming (Primera parte). Métodos de tratamiento de residuos industriales (continuación).

### CONSULTAS Y SUGERENCIAS

Dirigirse al Ing. Jorge Loayza (Oficina N° 222).  
Facultad de Química e Ingeniería Química. Pabellón de Química. Ciudad Universitaria.  
UNMSM. Lima. Perú.

Correos electrónicos: [jeloayzap@yahoo.es](mailto:jeloayzap@yahoo.es) / [jloayzap@unmsm.edu.pe](mailto:jloayzap@unmsm.edu.pe)

Se autoriza la reproducción y difusión del material presentado, citando las fuentes

(4)