

La UPRL informa

ELECTROFORESIS EN GEL DE AGAROSA: EXPOSICIÓN A BROMURO DE ETIDIO

DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN DE TRABAJO

El bromuro de etidio ($C_{21}H_{20}N_3Br$) se emplea en electroforesis como marcador de los ácidos nucleicos. Se puede adquirir comercialmente tanto en forma sólida (polvo) como en disolución acuosa, con concentraciones del orden del 1%, siendo la forma diluida la de uso más frecuente.

Operaciones a realizar que conllevan la presencia de bromuro de etidio y posibles situaciones de exposición asociadas a las mismas:

DAÑOS PARA LA SALUD

Aunque la tarea de electroforesis en gel de agarosa puede comportar otros riesgos, aquí sólo se tratarán los derivados de la exposición a bromuro de etidio.

La principal vía de entrada del bromuro de etidio en el organismo es la vía inhalatoria. Por vía digestiva es nocivo, aunque **la ingestión accidental es muy poco probable.**

- El bromuro de etidio **en forma de polvo es muy tóxico por inhalación.**
- Está clasificado **como mutágeno de categoría 2** según el Reglamento CLP (Reglamento 1272/2008), lo que significa que **se sospecha** que la exposición crónica a bromuro de etidio puede provocar daños hereditarios.
- La inhalación de polvo puede irritar las vías respiratorias.
- El contacto con la piel puede provocar irritaciones, dermatitis, decoloración de la piel y manchas de color púrpura.
- Puede provocar irritación, enrojecimiento y dolor ocular.

FACTORES DE RIESGO MÁS IMPORTANTES

- **La manipulación del bromuro de etidio en polvo es mucho más peligrosa que la manipulación de las disoluciones.**
- Ausencia de procedimientos adecuados para la manipulación
- Campana de extracción localizada inadecuada o inexistente.
- No disponibilidad, no utilización o incorrecta utilización de los EPI
- Concentración de la disolución de bromuro de etidio utilizada
- Falta de formación e información de los trabajadores.

La UPRL informa

Otros factores a considerar son: Número de muestras procesadas, Ventilación general insuficiente, utilizar lentes de contacto, así como la situación de embarazo de la trabajadora y el período de lactancia natural.

MEDIDAS PREVENTIVAS

MEDIDAS DE ELIMINACIÓN DEL RIESGO

Deben ser las primeras a considerar cuando la naturaleza de la actividad lo permita. Existen soluciones de tinción alternativas en el mercado que no tienen efectos mutagénicos.

Ejemplos de posibles sustitutos son: SYBR Green, GelGreen, GelRed, SYBR Gold, Realsafe, azul de metileno.

MEDIDAS DE REDUCCIÓN Y CONTROL DEL RIESGO

Medidas sobre el agente químico

Es especialmente eficiente **la sustitución del bromuro de etidio en forma de polvo por las disoluciones diluidas preparadas comercialmente.**

Medidas sobre el proceso y el local

- Extracciones localizadas. En caso de que sea imprescindible utilizar bromuro de etidio en polvo, sólo se debe manipular dentro de una **cabina extractora con filtros de alta eficacia para partículas (HEPA)**. Se recomienda una velocidad mínima del aire, en la cara abierta de la misma, de 0,5 m/s.
- Ventilación general. El entorno de trabajo debe estar bien ventilado.

Medidas sobre el método de trabajo y la organización

- Se recomienda la adquisición de las disoluciones de bromuro de etidio existentes en el mercado que presenten las concentraciones más bajas compatibles con el trabajo a realizar.
- Las disoluciones de bromuro de etidio no se adicionarán a la disolución de agarosa hasta que la temperatura de ésta sea inferior a 55 °C.
- Las disoluciones de bromuro de etidio se conservarán refrigeradas (entre 2 °C y 8 °C) para evitar la formación de vapores.
- Deberían elaborarse procedimientos de trabajo adecuados, tanto para la utilización del bromuro de etidio como para la descontaminación del material, la actuación frente a derrames y la eliminación de los residuos.
- En la zona de utilización se mantendrá la cantidad mínima imprescindible para cubrir las necesidades de una jornada de trabajo.

La UPRL informa

- Todos los envases que contengan bromuro de etidio o sus residuos, deben mantenerse correctamente cerrados y etiquetados. Se dispondrá de la Ficha de Datos de Seguridad.
- El material de laboratorio no desechable (cubetas, matraces, etc.) que esté en contacto con bromuro de etidio se mantendrá aislado y debidamente marcado, para reutilizarlo exclusivamente con este fin. En caso de abandonar el empleo de dicho compuesto, todo el material referido será tratado como residuo contaminado.
- Todas las superficies de trabajo deben limpiarse diariamente, al finalizar las tareas, con paños limpios (o papel) humedecidos con alcohol.
- El área de trabajo estará debidamente acondicionada, disponiendo de paredes y suelos lisos, mobiliario de material inerte, recipientes de recogida de residuos y material de limpieza y descontaminación.

Actuación frente a posibles derrames

En caso de exposición accidental al bromuro de etidio por un derrame, debe retirarse la ropa contaminada de forma inmediata y separarla para lavar, siendo recomendable ducharse.

Si se produce un vertido se procederá de la siguiente forma:

- El trabajador se protegerá con bata de laboratorio, guantes desechables por ejemplo de nitrilo, gafas de seguridad con protección ultravioleta y, en caso de derrames sólidos, mascarilla autofiltrante tipo FFP3 para partículas sólidas.
- En primer lugar, si el derrame producido es de polvo, se limpiará cuidadosamente con paños húmedos; si se trata de líquido, se absorberá con paños secos.
- A continuación, la zona se limpiará con agua y jabón, y después con alcohol al 70%.
- La operación se repetirá varias veces y se comprobará si quedan residuos de bromuro de etidio utilizando una lámpara UV.
- Si el colorante persiste, se limpiará la zona con una disolución descontaminante (por ejemplo: una disolución acuosa que contenga 14 g de nitrito sódico y 66,6 ml de ácido hipofosforoso al 50% en 1 litro de disolución), repitiendo la operación hasta que, con la fuente de luz UV, no se detecte contaminante.

Gestión de residuos

Los residuos sólidos contaminados con bromuro de etidio (incluidos los geles, puntas de pipeta, EPI, materiales empleados en la recogida de derrames, etc.), se gestionarán como residuos tóxicos.

La UPRL informa

MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL DEL TRABAJADOR

Utilización de equipos de protección individual

El trabajador deberá utilizar los EPI según lo indicado en los procedimientos de trabajo establecidos. Para esta tarea los EPI preceptivos son:

- **Guantes de protección frente a productos químicos.** Los guantes se pondrán sobre las manos limpias y, después de usarlos, se lavarán y secarán las manos.
- **Protectores oculares: gafas de montura integral.**

Además, como se indicó anteriormente, en operaciones puntuales o excepcionales que pudieran incrementar notablemente la exposición, como en el caso de la recogida de derrames accidentales o cualesquiera otros en los que se pueda liberar polvo de bromuro de etidio al ambiente, se deben utilizar **mascarillas autofiltrantes tipo FFP3 de protección respiratoria.**

Los EPI deben guardarse en un lugar limpio, seco y alejado de focos de calor.

Dispositivos de lavado de seguridad

En las proximidades de las áreas de uso, y perfectamente accesibles, se dispondrá de duchas y fuente lavaojos para el lavado inmediato de los ojos y la piel en caso de salpicaduras o proyecciones, o bien, soluciones de lavado polivalentes.

Protección de las trabajadoras embarazadas y en período de lactancia natural

Si este es su caso comuníquelo inmediatamente a la UPRL. <http://uprl.unizar.es/procedimientos/maternidad.pdf>

Tomado y adaptado de BASEQUIM

(<http://stp.insht.es:86/stp/content/bienvenidos-basequim>), portal dedicado a situaciones de trabajo con exposición potencial a agentes químicos peligrosos.