

Gabriel Villafuerte Jiménez
Alejandra Gutiérrez Paniagua
Asesores:
Julián José Náder García
Norma del Rocío Mireles López.

DIOXINAS

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los plásticos, radiación, luz ultravioleta y entre muchos otros factores son constantemente señalados como responsables de la alta morbilidad del cáncer. ¿Es el plástico, y en específico el uso cotidiano de unicel un factor a considerar como causante de cáncer u otras anomalías en el funcionamiento del cuerpo?

MARCO TEÓRICO

La resina de EPS y los artículos de espuma no deben ingerirse. La ingestión de poliestireno en espuma es similar en cuanto a los riesgos a la ingestión de sólidos inertes de tamaño y peso similar. Es posible que se produzca una irritación y atasco del tracto digestivo.

La producción de poliestireno involucra el uso de sustancias cancerígenas como: el benceno, el estireno y 1,3-butadieno.

El agente expansor utilizado en el producto puede contener n-pentano, isopentano y/o ciclopentano, los cuales pueden irritar los ojos, la piel y el sistema respiratorio o en caso de inhalación puede provocar náuseas y dolores de cabeza. La exposición al agente expansor n-pentano puede ser narcótica si se inhala en elevadas concentraciones, y puede dañar químicamente los pulmones si se aspira.

Las calidades modificadas de EPS liberarán cantidades residuales de compuestos halogenados. Con ambas calidades, sin embargo, antes y después del modo de llama de combustión, y dependiendo del suministro de oxígeno, se ha identificado una variedad de otras especies químicas

Es importante señalar que durante la combustión del EPS, se pueden liberar vapores de monómero de estireno. (Nova Chemicals, 2005)

Para que se produzcan dioxinas deben concurrir tres elementos:

- un sustrato adecuado (una estructura orgánica compleja: ej. lignina, madera, papel o plásticos).
- una fuente proveedora de átomos de cloro (Cl), como Cl₂, NaCl (cloruro de sodio = sal de cocina), cloruro de hidrógeno (HCl) o el plástico PVC (polivinilo clorado).
- una temperatura suficientemente alta. (José Celis, 2009)

PROPÓSITOS

- Identificar posibles riesgos para la salud ligados al uso de unicel y sus derivados.

- Encontrar a partir de pruebas experimentales que compuestos son vertidos en el agua.
- Analizar el agua obtenida en busca de dioxinas, furanos, benceno o algún otro compuesto orgánico que pueda representar un peligro para la salud.

HIPÓTESIS

- Si añadimos un calor similar al obtenido cuando utilizamos vasos de unicel con un líquido caliente, obtendremos desechos orgánicos del polietireno en el agua.
- Si el agua obtenida al hervir los vasos de unicel en agua contiene dioxinas, entonces el cloro de estas reaccionará con nitrato de plata.
- Si el agua obtenida al hervir los vasos de unicel en agua contiene contaminantes orgánicos, entonces se disolverán en solventes como benceno y acetona.
- Si existen contaminantes dañinos en el agua, entonces nuestros ratones sufrirán alteraciones neurológicas y fisiológicas propias de contaminación por aromáticos.

METODOLOGÍA

1. Se cortaron en pequeños fragmentos poliestireno para manejarlo fácilmente, previamente pesados, para determinar si existe una pérdida de masa.
2. Se hirvió en agua destilada, manejando una proporción de 2% masa, hasta que el volumen de agua disminuyó hasta 5% masa durante 4 horas para asegurar que los compuestos que elimina el unicel sean absorbidos por el agua, cuidando que la temperatura no fuese mayor a 80°C para no alcanzar la temperatura de descomposición.
3. Se pesó el unicel para determinar si hubo o no una pérdida de masa.
4. Para comprobar que los compuestos se quedaron en el agua se hicieron las siguientes pruebas cualitativas:
 - a. Extracción con solvente benceno y acetona
 - b. Determinación de cloruros por nitrato de plata
5. Se hizo una prueba biológica con ratones mus musculus para comprobar que los compuestos eliminados son peligrosos para la salud, los cuales consistieron en:
 - a. Grupo testigo ingirió agua potable.
 - b. Grupo prueba ingirió una mezcla 50% Volumen de la solución-agua potable.
 - c. Grupo prueba dos ingirió una mezcla 50% Volumen del precipitados-agua potable.

RESULTADOS

Muestra	Masa inicial	Masa final	Volumen de agua inicial	Volumen de agua final
1	4.8 g	4.8 g	250 ml	102 ml
2	4.8 g	4.7 g	250 ml	88 ml
3	4.8 g	4.8 g	250 ml	122 ml
4	4.9 g	4.8 g	250 ml	106ml

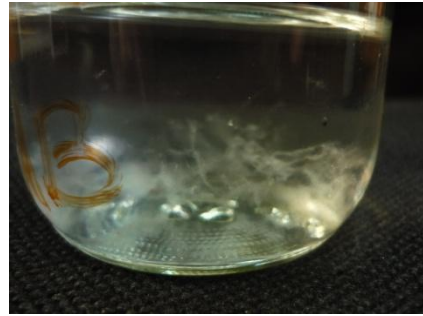
Se hizo la medición del pH de las muestras las cuales no presentaron cambio, debido a que el pH se mantuvo en 7, al igual que el medido en el agua destilada utilizada.

Del agua obtenida se realizó el análisis de presencia de cloro, utilizando una solución de nitrato de plata 0.1M, la cual resultó negativa

A pesar de la negatividad de la presencia de cloro, se observó la presencia de un precipitado color blanco insoluble en agua. La aparición de este compuesto extraño supuso una nueva variable no identificada, la cual planteaba una nueva incógnita para nuestra investigación.

Las propiedades físicas de este compuesto extraño son las siguientes:

- Color blanco, transparente.
- Olor a plástico.
- Insolubilidad en agua.
- Tiene una estructura tipo micela,



Después de una semana de exposición y de ingesta del agua contaminada, solo uno de los ratones del grupo experimental sobrevivió. Los ratones del grupo control estaban todos con vida lo que nos hace pensar en una posible toxicidad en el compuesto extraño.

CONCLUSIONES

Los experimentos realizados llevaron a la irrefutable conclusión de que el unicel hervido libera compuestos en mayor o menor medida; la identificación de estos y el alcance de su toxicidad aun permanecen como incógnitas. De comprobarse los efectos negativos del compuesto encontrado, representaría el encontrar un foco de toxicidad hasta hoy desconocido, un foco inadvertido que hoy por hoy existe en cualquier cafetería escolar, restaurante o lugar donde se utilicen vasos de unicel para servir café o cualquier líquido caliente.

BIBLIOGRAFÍA

- Nova chemicals, (2005), Poliestireno expandido: almacenamiento y manejo, viernes 5 de marzo de 2010, http://www.novachem.com/dylite/docs/Safety_Guide_spanish.pdf
- Keenan Wood, (1990), Química general universitaria, ed. CESCA, 711pp
- L. Nielsen, R. Landel, "Mechanical Properties of Polymers and Composites", Marcel Dekker Inc., 1994, New York.
- José Celis Hidalgo, (2009) CONTAMINACIÓN DE ALIMENTOS POR DIOXINAS, Departamento de Ciencias Pecuarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Concepción, Campus Chillán, 1-6 p

