

# CÓMO SE EXPERIMENTA EN QUÍMICA ORGANOMETÁLICA? PARTE 2

## SÍNTESIS DE TETRAFENIL PLOMO

Juventino García Alejandro,  
Jorge Morgado Moreno y Mónica Sacristán Fanjul\*

### INTRODUCCIÓN

Los compuestos organoplúmbicos son muy utilizados en la actualidad, todos conocemos el tetraetil plomo utilizado como antidetonante en gasolinas. Desafortunadamente, estos compuestos son a la vez responsables de gran parte de la contaminación en las grandes ciudades (Hutzinger, 1991).

### OBJETIVO

Sintetizar un compuesto organoplúmbico utilizando un reactivo de Grignard (Wilkinson, 1982).

### MATERIAL

Matraz bola (24/40) de dos bocas de 200 mL,  
refrigerante (24/40) con mangueras,  
trampa de cloruro de calcio,  
canastilla de calentamiento,  
reóstato,  
agitador y barra magnética,  
papel filtro,  
vaso de precipitados de 500 mL,  
büchner y kitasato de 250 mL,  
pinzas de tres dedos con nuez.

### REACTIVOS

Bromuro de fenil magnesio,  
60 mL de tolueno ANHIDRO,  
14.5 g de cloruro de plomo (II),  
27 g de cloruro de amonio,  
125 g de agua,  
125 g de hielo,  
75 mL de cloroformo,  
sulfato de magnesio anhidro.

### PROCEDIMIENTO

A la disolución de bromuro de fenil magne-

sio obtenida en la práctica anterior (García, 1992) se le adiciona una suspensión de 14.5 g de cloruro de plomo (II) en 60 mL de tolueno ANHIDRO.<sup>(1)</sup> El matraz se conecta a un refrigerante y éste una trampa de cloruro de calcio. La mezcla se calienta en una canastilla y se agita con un agitador magnético (figura 1). La solución cambia de café rojizo a café verdoso. Se deja que la mezcla empiece a refluir y después de unos minutos se observa la formación de un precipitado oscuro. Se deja en reflujo dos horas, al cabo de las cuales se suspende el calentamiento y se deja que alcance temperatura ambiente.

Se hidroliza la mezcla vertiéndola sobre 27 g de cloruro de amonio en 125 g de hielo y 125 g de agua. Se observa la formación de un precipitado blanco. La mezcla se agita durante 15 minutos, al cabo de los cuales se deja reposar y se observa la separación de una fase acuosa y una fase orgánica, mismas que se separan por decantación; la fase acuosa se filtra obteniéndose un sólido de color gris. A este sólido se le practican tres extracciones con 25 mL de cloroformo<sup>(2)</sup> cada una (la extracción se realiza en la campana, con objeto de evitar la inhalación de vapores tóxicos del  $\text{CHCl}_3$ ).

1) Para la obtención de tolueno anhidro, se puede hacer lo siguiente (Perrin, 1988; Vogel, 1989); tratar 1 litro de tolueno con 10 gramos de sodio y 10 gramos de benzofenona, la mezcla se calienta bajo flujo de nitrógeno hasta la aparición de un color azul oscuro permanente.

2) Recuerde que estos disolventes son agentes con potencialidad cancerígena (Kokoska, 1989), por lo que se puede sustituir por un disolvente menos tóxico, como el xileno.

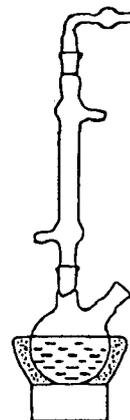


Figura 1.  
Dispositivo para la  
síntesis de tetrafenil  
plomo.

Se colectan los extractos y se secan con sulfato de magnesio anhidro, se filtra y se evapora el disolvente obteniéndose un sólido blanco. Este compuesto puede ser recristalizado de tetracloruro de carbono. Determine su punto de fusión.

### PREGUNTAS SUGERIDAS

1. Escriba la reacción completa de la síntesis.
2. ¿Con qué fin se adiciona el tolueno?
3. ¿A qué se debe el residuo negro de la reacción?
4. ¿Cuál es el punto de fusión del tetrafenil plomo?
5. Calcule el rendimiento con respecto al  $\text{Pb}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$  obtenido.
6. Investigue los usos que puede tener el compuesto preparado.

### BIBLIOGRAFÍA

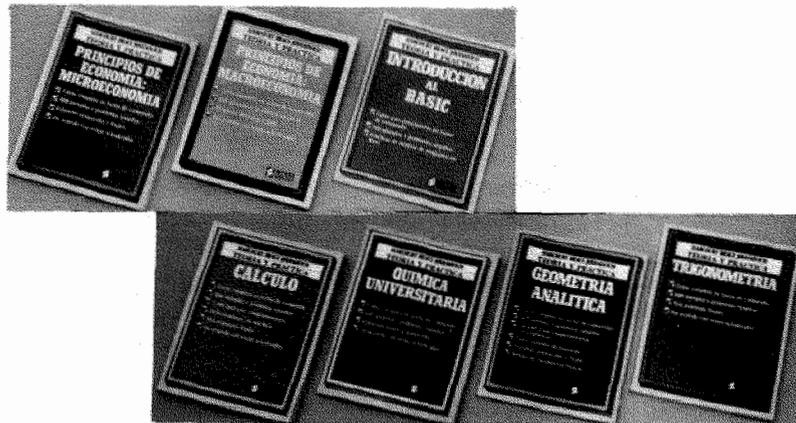
- García, J., Morgado, J. y Sacristán, M. *Educ. quím.* 3[4], 266-267, 1992.
- Hutzinger, O., Editor, *The Handbook of Environmental Chemistry*, Volumen 4, Parte C, Springer-Verlag, Berlin-Heilderber, 1991.
- Kokoska, L.C. and Flood, J.W. *Environmental Management Handbook. Toxic Chemical Materials and Wastes*, M. Dekker, Inc, New York, 1989.
- Perrin, D.D. and Armarego, W.L.F., *Purification of Laboratory Chemicals*, 3a. Ed., Pergamon Press, 1988.
- Vogel, A. I., *Textbook of Practical Organic Chemistry*, 5a Ed., Longman, New York, 1989.
- Wilkinson, G., Editor, *Comprehensive Organometallic Chemistry*, Volumen 2, Pergamon Press, Estados Unidos, 1982.

\*Departamento de Química Inorgánica. División de Estudios de Posgrado. Facultad de Química, UNAM, Cd. Universitaria, 04510, México, D. F.

Recibido: 12 de agosto de 1992.

Aceptado: 16 de octubre de 1992.

SERIE  
**TEORIA Y PRACTICA**  
**HARCOURT BRACE JOVANOVICH**



Esta serie contiene puntos clave para el aprendizaje actualizado, conciso y completo para los primeros semestres de carreras de las áreas:

**Económico Administrativa, Físico Matemática, Química y Computación.**

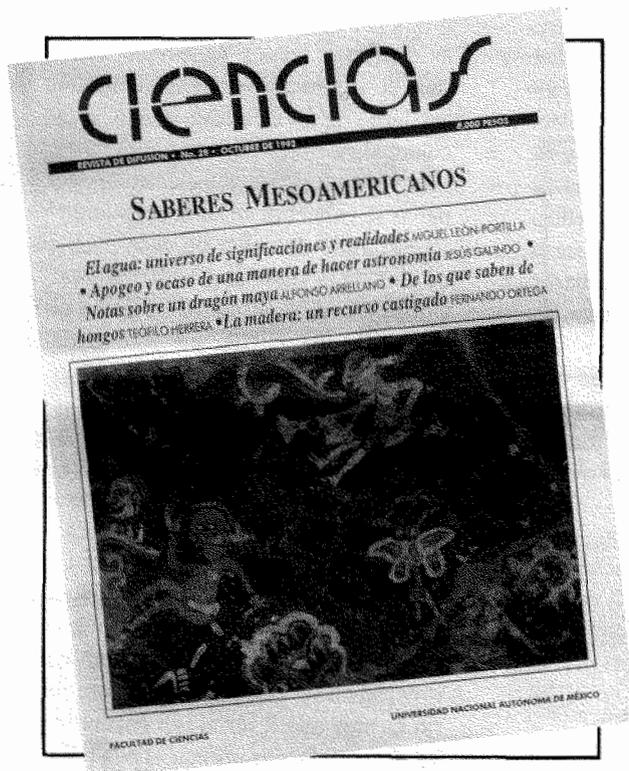
En cada título se incluyen:

- Cursos para principiantes en forma de compendio
- Ejemplos y problemas resueltos
- Ejercicios complementarios
- Exámenes semestrales y finales
- Textos actualizados
- Repaso de conocimientos básicos



**SITESA**  
**SISTEMAS TECNICOS DE EDICION, S.A. de C.V.**

San Marcos 102, Tlalpan  
 14000 México, D.F.  
 Apartado Postal 22-311, 14060 México, D.F.  
 Teléfono 655-91-44 con 23 líneas  
 Fax 573-94-12  
 Télex 1771410 SITEME



## Revista Ciencias

### SUSCRIPCIÓN ANUAL

Nacional	N\$30.00
Latinoamérica	\$15 USD
Norteamérica y Europa	\$30 USD

Enviar giro postal a nombre de:

Facultad de Ciencias de la UNAM,  
 Administración de Correos N° 70,  
 Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

Dirigir correspondencia a:

Difusión de la Ciencia  
 Cubículos 320 y 321  
 Departamento de Física,  
 Facultad de Ciencias  
 UNAM, Circuito Exterior,  
 04510, México, D.F.  
 Teléfonos: 550 5215, Ext. 3924 y 550 5909  
 FAX 548 8186  
 Clave Bitnet: REVISTAC@UNAMVM1