

# EXPERIMENTO No. 3

## REACCIONES DE ADICIÓN SOBRE DOBLES LIGADURAS *DETERMINACIÓN DEL GRADO DE INSATURACIÓN DE UN ACEITE* (*Técnica de Wijs*)

### OBJETIVOS

---

- a) Efectuar una reacción de adición electrofílica al doble enlace de una grasa o aceite.
- b) Usar la técnica de Wijs, para determinar en forma cuantitativa el grado de insaturación de una grasa.
- c) Comparar los valores del grado de insaturación experimentales de los distintos glicéridos analizados y relacionarlos con las recomendaciones nutricionales.

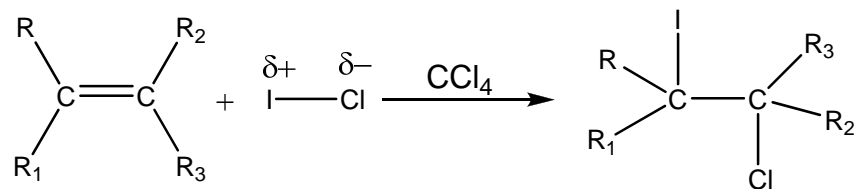
### ANTECEDENTES

---

1. ¿En qué consiste el método de Wijs para la determinación del grado de insaturación en las grasas, y qué otros métodos se conocen?
2. Investigue reacción de adición electrofílica de halógenos a dobles ligaduras.
3. Indique el mecanismo de adición electrofílica del reactivo de Wijs a la doble ligadura de una grasa.
4. Investigue las fuentes naturales donde se encuentran las grasas y aceites.
5. Indique la composición de las grasas y los aceites (maíz, soya y almendras).
6. Dé el nombre y estructura de algunos de los ácidos grasos que forman parte de los glicéridos de los aceites de maíz, soya o almendras.
7. Busque el índice de yodo para algunas grasas y aceites, reportados en la literatura.
8. Describa el proceso para obtener margarina, como una aplicación de una reacción de adición.

9. Consultar la **USP 30<sup>a</sup>** ed. Índice de Yodo. (401), pg 173

## REACCIÓN



## MATERIAL

1	Vaso de pp. de 250 mL.	1	Matraz de yodo c/tapón.
1	Probeta de 25 mL.	1	Pipeta de 10 mL.
1	Bureta de 50 mL.	1	Pinzas de 3 dedos c/nuez.
1	Agitador magnético.	1	Barra magnética.
1	Agitador de vidrio.		

## REACTIVOS

3 g	Yodo.	**	Sol. de tiosulfato de sodio 0.1 M.
50 mL	Tetracloruro de carbono.	**	Sol. de almidón al 1 %.
200 mL	Ácido acético glacial.	50 g	Permanganato de potasio.
100 mL	Yoduro de potasio al 10 %.	300 ml	HCl conc.
100 mL	Agua destilada.	**	Aceite de soya, maíz o almendras.

\*\* La cantidad necesaria

## PROCEDIMIENTO

### Método de Wijs para determinación de índice de yodo

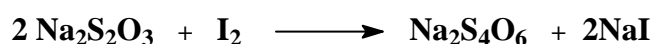
Pese 0.2 g de aceite de maíz ó soya, dentro de un matraz de yodo, limpio y seco de 250 mL con tapón esmerilado, agregue 10 mL de CCl<sub>4</sub> y 10 mL del reactivo de Wijs (**Nota<sub>1</sub>**), mezcle bien y deje reposar en la oscuridad por 30 minutos, después de ese tiempo, agregue 10 mL de disolución de yoduro de potasio, 100 mL de agua destilada y mezcle bien.

Titule el yodo liberado, que estará principalmente en la capa de  $\text{CCl}_4$ , con una disolución valorada de tiosulfato de sodio, añada 5 gotas de disolución de almidón como indicador y titule hasta que el color de yodo se torne amarillo pálido (**Nota<sub>2</sub>**). Titule el reactivo de Wijs con la disolución valorada de tiosulfato de sodio, sin añadir aceite, por lo que no es necesario dejar reposar en la obscuridad; al volumen de tiosulfato empleado en esta titulación se le llama  $T_2$  y se emplea en el cálculo del índice de yodo.

### Cálculo del índice de yodo

---

El tiosulfato de sodio reacciona con el yodo en la siguiente forma:



El índice de insaturación en una grasa se define como el número de gramos de yodo consumidos por 100 gramos de grasa o aceite, y se puede calcular de la siguiente forma:

$$\text{ÍNDICE DE YODO} = \frac{100 \times (T_2 - T_1) \times M \times 127}{W}$$

Donde  $T_1$  es el volumen de tiosulfato de sodio consumidos en la titulación del aceite o grasa tratado,  $T_2$  es el volumen de tiosulfato de sodio consumido en la titulación de la solución de reactivo Wijs,  $M$  es la molaridad del tiosulfato y  $W$  es la masa del aceite o grasa en gramos.

### NOTAS

---

**Nota 1:** Debe usar una perilla de seguridad para manejar el reactivo de Wijs.

**Nota 2:** Emplee agitación magnética durante la titulación.

### CUESTIONARIO

---

1. Defina la expresión índice de yodo.
2. ¿Cómo correlaciona el índice de yodo calculado, con la naturaleza y pureza de su aceite?
3. ¿Cuál es la reacción de óxido-reducción que se produce al preparar el reactivo de Wijs?
4. Mencione otros métodos empleados para determinar el grado de insaturación de un aceite.

5. ¿Qué son los ácidos grasos  $\omega$ -3 y  $\omega$ -6?
6. ¿Cómo se les llama a los aceites con índice de yodo superior a 120. Mencione dos ejemplos.
7. ¿Por qué la reacción de adición se lleva a cabo en la oscuridad?
8. ¿Qué reacciones se producen durante el enranciamiento de los aceites?

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Mehlenbacher, V.C., *The Analysis of Fats and Oils*, Ed. The Garrard Press, Champaign Illinois. 1960.
- Jekins, C.L, et. al, *Química Farmacéutica Cuantitativa*, Ed. Atlante, México, 1951.
- THE PHARMACOPEA OF UNITED STATES OF AMERICA. XVIII. revision 1970, Pág. 905-906.
- Producción, Análisis y Control de Calidad de Aceites y Grasas Comestibles, Ed. Madrid, España 1988.
- [http://mzinger.sisib.uchile.cl/.../lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/s\\_hmidth/aenergeticos2/grasos/0.5.html](http://mzinger.sisib.uchile.cl/.../lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/s_hmidth/aenergeticos2/grasos/0.5.html)

