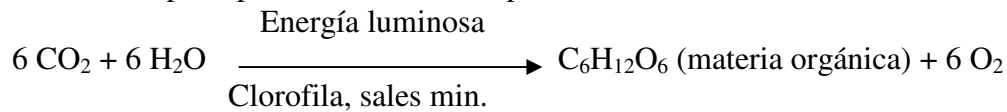


LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA BRUTA Y NETA (Método de Winkler o yodométrico)

La actividad biológica respiración, que todos los seres vivos realizan, implica consumo de O₂ y la fotosíntesis implica producción de O₂ en presencia de luz.



Vamos a conocer la productividad primaria midiendo *el oxígeno desprendido*. Para ello utilizamos una *planta acuática* (es adecuada *Elodea*). También puede utilizarse plancton.

MATERIAL

- Solución de MnSO₄.2 H₂O al 40% (400 g de MnSO₄.2 H₂O en un litro de agua).
- Solución de NaOH y KI al 50 % (500 g de NaOH y 500 g de KI en 1 litro de agua).
- Pipetas
- Frascos con tapón de vidrio de 100 ml.
- Acido sulfúrico o clorhídrico concentrado.
- Tiosulfato sódico 0,005 M (2,2 g de Na₂S₂O₃. 5 H₂O más 0,1 g de Na₂CO₃ en un litro de agua).
- Solución de Almidón (se calientan hasta ebullición 50 ml de glicerina y 50 ml de agua desionizada. Después se añade 1 gramo de almidón previamente disuelto en 2-3 ml de agua).

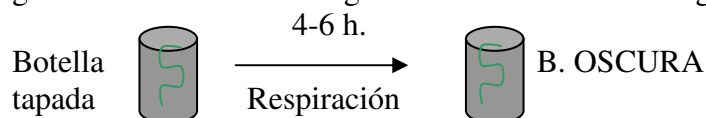
PROCEDIMIENTO

- A. Se llena de agua un frasco de 100 ml de tapón de vidrio, por inmersión, tapándolo bajo el agua sin que queden burbujas de aire y sin agitarlo. Se anota la T^a. Se mide la cantidad de O₂.
- B. Se llena otro frasco de 100 ml y se introduce una planta acuática. Se tapa y lo ponemos durante 4-6 horas a la luz. Después se mide la cantidad de O₂. La planta hará fotosíntesis y respiración. El Oxígeno final (b. CLARA) – Oxígeno INICIAL = Prod. Neta (el producido menos el respirado).



- C. Se llena un tercer frasco, se introduce la planta acuática, se tapa y se cubre con papel aluminio o bolsa negra para que no entre la luz, y se deja en oscuridad durante **4-6 h**. Después de ese tiempo se mide la cantidad de O₂. En este caso la planta sólo realizará Respiración.

Oxígeno INICIAL – Oxígeno de la OSCURA = Oxígeno consumido en la Respiración
Oxígeno de la CLARA – Oxígeno de la OSCURA = Oxígeno producido (Producción Bruta).



También se puede calcular a partir de $\text{PN} = \text{PB} - \text{R}$

Medición del oxígeno

- 1.-Por cada 100 ml se añade con una pipeta que llegue hasta el fondo del frasco:
 - 1 ml de una solución de 400 g de MnSO₄.2 H₂O en un litro de agua.
 - 1 ml de una solución de 500 g de NaOH y 500 g de KI en 1 litro de agua.
- 2.-Se cierra el frasco para que no queden burbujas, agitándolo repetidamente y se deja reposar el precipitado hasta que el agua superior esté clara. Se agita y se deja sedimentar una segunda vez.
- 3.-Se disuelve el precipitado añadiendo 1 ml de ácido sulfúrico o clorhídrico concentrado.
- 4.-Una hora después, tomar 50 mL de la disolución ácida e introducirlos en un matraz erlenmeyer de 100 mL. Valorar rápidamente con tiosulfato sódico 0,005 M hasta que el color del yodo palidezca. En ese momento añadir 5 mL del indicador de almidón hasta *decoloración* del mismo.

El n° de ml de oxígeno por litro es igual al n° de ml de la solución 0,005 M de tiosulfato gastados en 50 ml de la muestra, multiplicados por 1,124.

(Consultar valores en el libro de **Análisis del agua**, pág. 156 y siguientes).

Medición aproximada de la concentración de oxígeno

- 1.-En cada tubo se añaden 2 gotas de sulfato de manganeso y dos gotas de hidróxido de sodio.
- 2.-Se coloca un tapón y se agita. Se formará un precipitado de diferente color, en función de la concentración de oxígeno. Para valorar los resultados, consulta la tabla siguiente.

Color del precipitado	Contenido en oxígeno del agua	Grado de contaminación org.
Castaño	Bueno, más de 9 mg/l de Ox.	Débil o sin contaminación
Amarillo	Pobre, de 1 a 9 mg/l de Ox.	Contaminación media
Blanco	Muy escaso, menos de 1 mg/l	Contaminación muy fuerte