

## MEDICIÓN DE LA DBO<sub>5</sub> EN AGUAS DE UN RIO

El método más exacto es el llamado *método de Winkler* o *yodométrico*

### MATERIAL

- Solución de MnSO<sub>4</sub>·2 H<sub>2</sub>O al 40% (400 g de MnSO<sub>4</sub>·2 H<sub>2</sub>O 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
- 2 frascos con tapón de vidrio de 100 ml.
- Acido sulfúrico o clorhídrico concentrado.
- Tiosulfato sódico 0,005 M (2,2 g de Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>· 5 H<sub>2</sub>O más 0,1 g de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> en un litro de agua).
- Solución de Almidón (se calientan hasta ebullición 50 ml de glicerina para análisis más 50 ml de agua desionizada. Después se añade 1 gramo de almidón previamente disuelto en 2-3 ml de agua).

### TOMA DE MUESTRAS

Se recoge el agua a analizar en frascos de 100 ml de boca estrecha y tapón de vidrio, por inmersión, tapándolo bajo el agua sin que queden burbujas de aire y sin agitarlo. Se anota la T<sup>a</sup>. Tomamos dos frascos que mantendremos a bajas temperaturas hasta el laboratorio.

Uno de ellos, lo valoramos al llegar al laboratorio y el otro, tras un período de incubación de 5 días en una estufa a 20° C en oscuridad, durante el cual permanecerá perfectamente tapado.

### PROCEDIMIENTO

- 1.-Por cada 100 ml se añade con una pipeta que llegue hasta el fondo del frasco:
  - 1 ml de una solución al 40 % de MnSO<sub>4</sub>·2 H<sub>2</sub>O.
  - 1 ml de una solución al 50 % de NaOH y de KI.
- 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 el indicador de almidón hasta **decoloración** del mismo.

El n° de mg 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 0,8. (mg de Oxígeno/L de agua será: X x 0,8).

**Cálculos:** El valor obtenido en el frasco sin cultivar - el valor del frasco incubado 5 días, nos dará el O<sub>2</sub> consumido por los microorganismos en la oxidación de la materia orgánica.

**Interferencias:** Los resultados pueden verse alterados si hay mucho plancton o grasas en el agua, que absorben yodo. También los alteran los nitritos, iones ferrosos o los sólidos en suspensión.

### 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

**FUNDAMENTO:** Se basa en la adición a la muestra, contenida en un frasco con tapón de vidrio, una solución de manganeso divalente, seguido de un álcali fuerte. El OD oxida rápidamente una cantidad equivalente del precipitado disperso de hidróxido manganeso divalente a hidróxidos con mayor estado de valencia. En presencia de iones yoduro, en solución ácida, el manganeso oxidado revierte al estado divalente, con liberación de yodo equivalente al contenido original de OD. Posteriormente se valora el yodo con una solución patrón de tiosulfato. El punto final de la titulación se puede detectar visualmente con un indicador de almidón. La precisión es de  $\pm 50 \mu\text{g/litro}$ .

**Valoración con  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0,01 N**

*- Valoración de 50 ml de la disolución yodada*

**Volumen gastado de tiosulfato sódico:  $V_{ts} = \text{mL}$**

**Milimoles de tiosulfato sódico gastados:  $V_{ts} \times 0,01 = \text{milimoles}$**

**Milimoles de  $\text{O}_2$  en la muestra =  $1/4$  milimoles de tiosulfato sódico = milimoles**

**- Resultado final:**

**$\text{mg/l de O}_2 = \text{milimoles de O}_2 / 0,05 \text{ L} \times \text{Pm}(\text{O}_2) = \text{mg/L}$**