

DETERMINACIÓN DE, NITRATOS, NITRITOS, AMONIO Y FOSFATOS EN EL AGUA DEL SUELO

Antes de realizar estos análisis, filtrar el agua del suelo, para que sea lo más translúcida posible.

DETERMINACIÓN DE NITRATOS NO_3^-

- 1.-Lavar el recipiente con el agua a analizar y añadir 5 ml de la muestra de agua hasta enrasar.
- 2.-Añadir una microcucharada enrasada de reactivo nitratos, cerrar el recipiente de ensayo y agitar intensamente hasta disolverlo durante 1 minuto.
- 3.-Dejar en reposo durante 5 minutos y después colocar el recipiente de ensayo sobre la tarjeta de colores y hacer coincidir los colores para determinar la concentración de nitratos.

DETERMINACIÓN DE NITRITOS NO_2^- (Este test también vale para agua de mar)

- 1.-Lavar el recipiente con el agua a analizar y añadir 5 ml de la muestra de agua hasta enrasar.
- 2.-Añadir una microcucharada enrasada de reactivo nitritos, cerrar el recipiente de ensayo y agitar hasta disolverlo.
- 3.-Dejar en reposo durante 5 minutos y después colocar el recipiente de ensayo sobre la tarjeta de colores de puntos amarillos para determinar la concentración de nitritos.

DETERMINACIÓN DE IONES AMONIO (NH_4^+)

- 1.-Lavar el recipiente con el agua a analizar y después echar 5 ml de la muestra de agua.
- 2.-Añadir 10 gotas de reactivo 1 y agitar.
- 3.-Añadir una microcucharada enrasada de reactivo 2, agitar hasta disolverlo y dejar en reposo durante 5 minutos.
- 4.-Añadir 6 gotas de reactivo 3 , agitar y dejar reposar durante 5 minutos.
- 5.-Determinar el contenido de iones amonio colocando el recipiente sobre el fondo blanco de la escala de colores.
- 6.-Medimos el pH y determinamos el contenido de amoniaco tóxico libre y de iones amonio.

Después de determinar la concentración total de iones amonio, en función del pH, se puede calcular la proporción de amoniaco libre tóxico (ver tabla). La fracción restante estará en forma de iones amonio.

pH	Amoniaco libre	Iones amonio
6	0%	100%
7	1%	99%
8	4%	96%
9	25%	75%
10	78%	22%

Ejemplo: para un pH = 9 hemos medido una concentración de iones amonio de 1 mg.l^{-1} , por tanto el contenido de amoniaco libre será el 25%: $1 \times 25/100 = 0,25 \text{ mg.l}^{-1}$ y el contenido de iones amonio será el 75% restante, es decir, $0,75 \text{ mg.l}^{-1}$.

Por tanto, una misma concentración de iones amonio puede ser inofensiva a pH 6 y tóxica a pH 9 ó 10, ya que hay mucho amoniaco libre tóxico.

DETERMINACIÓN DE FOSFATOS PO_4^{3-}

- 1.-Lavar el recipiente con el agua a analizar y después echar 10 ml de agua hasta enrasar.
- 2.-Añadir un paquete de reactivo fosfatos, tapan el frasco y agitar hasta su disolución.
- 3.-Verter el contenido en el recipiente comparador de color y dejar en reposo durante 1 minuto. El color que mejor se ajuste nos dará la concentración de fosfatos en mg.l^{-1} (ó ppm)

INFORMACIÓN SOBRE NITRATOS, NITRITOS, AMONIO Y FOSFATOS EN EL AGUA DEL SUELO

Fundamento teórico:

El N es un elemento fundamental en la materia vegetal (forma parte de los aminoácidos que forman las proteínas), que las plantas absorben sobre todo en forma de **nitratos** (y a veces de amonio), por medio de sus raíces. El nitrato es fácilmente asimilable por los vegetales, pero también es lavado del suelo con las precipitaciones intensas. Una deficiencia en nitrógeno provoca lentitud en el desarrollo de las plantas, coloración verde-amarillenta de las hojas y caída precoz de las hojas.

Bajo ciertas condiciones, las plantas pueden absorber **amonio** del suelo, pero éste es rápidamente transformado en nitritos y nitratos por las **bacterias nitrificantes** del suelo.

Interpretación: Valores altos de nitratos en el suelo indican una buena reserva de nitrógeno para los cultivos, pero a veces puede ser perjudicial el exceso de sales de nitrato, por el riesgo de salinización. Son especialmente sensibles a la carencia de nitrógeno los **cítricos** y el **maíz**.

LOS IONES NH_4^+ , NO_2^- y NO_3^- Y LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Los iones NH_4^+ , NO_2^- y NO_3^- son indicadores típicos de la contaminación del agua.

El amoniaco tóxico (en forma de hidróxido amónico NH_4OH), se forma a partir de la degradación de proteínas animales y vegetales. En un medio pobre en oxígeno, se puede acumular, pues no se degrada, pero en presencia de oxígeno, las bacterias del nitrógeno transforman el amonio NH_4^+ en nitrito (NO_2^-) y después en nitrato (NO_3^-). En ausencia de oxígeno, se produce el proceso inverso, la desnitrificación, provocado por bacterias desnitrificantes.

El amoniaco tóxico (hidróxido amónico NH_4OH) es estable en aguas alcalinas, pero en aguas ácidas se transforma en iones amonio NH_4^+ que no es peligroso.

Después de determinar la concentración total de iones amonio, en función del pH, se puede calcular la proporción de amoniaco libre tóxico (ver tabla). La fracción restante estará en forma de iones amonio.

pH	Amoniaco libre	Iones amonio
6	0%	100%
7	1%	99%
8	4%	96%
9	25%	75%
10	78%	22%

Ejemplo: para un pH = 9 hemos medido una concentración de iones amonio de 1 mg.l^{-1} , por tanto el contenido de amoniaco libre será el 25%: $1 \times 25/100 = 0,25 \text{ mg.l}^{-1}$ y el contenido de iones amonio será el 75% restante, es decir, $0,75 \text{ mg.l}^{-1}$.

Por tanto, una misma concentración de iones amonio puede ser inofensiva a pH 6 y tóxica a pH 9 ó 10, ya que hay mucho amoniaco libre tóxico.

Pequeñas concentraciones de NITRITOS ($<0,1 \text{ mg.l}^{-1}$) son consideradas inofensivas. Pueden ser peligrosas concentraciones superiores a 1 mg.l^{-1} .

En lo que concierne a los NITRATOS se consideran aguas potables si el contenido en nitratos es menor de 50 mg.l^{-1} .

LOS FOSFATOS PO_4^{3-}

Los fosfatos son vertidos al medio ambiente a través de fertilizantes agrícolas, detergentes y productos para el tratamiento de aguas potables. A concentraciones elevadas, los fosfatos estimulan el crecimiento de organismos fotosintéticos que pueden contribuir a la **eutrofización** de ríos y lagos.

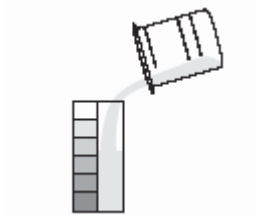
DETERMINACIÓN DE FOSFATOS PO_4^{3-}

Los fosfatos son vertidos al medio ambiente a través de fertilizantes agrícolas, detergentes y productos para el tratamiento de aguas potables. A concentraciones elevadas, los fosfatos estimulan el crecimiento de organismos fotosintéticos que pueden contribuir a la *eutrofización* de ríos y lagos.

Los fosfatos pueden clasificarse como orto, condensados o combinados orgánicamente. Con este test de fosfatos sólo determinaremos los ortofosfatos.

Procedimiento

- 1.-Lavar el vaso de plástico con la muestra de agua y llenarlo hasta la marca de 10 ml.
- 2.-Añadir un paquete de reactivo de fosfato.
- 3.-Tapar y agitar hasta que se disuelva el reactivo.
- 4.-Echar la solución al recipiente comparador de color y dejar reposar durante 1 minuto. El color azul que más se ajuste, nos dará la concentración de fosfato en mg.l^{-1} (equivale a ppm).



Reacción química: El nivel de ortofosfato se determina por un método colorimétrico. El molibdato de amonio y el tartrato de antimonio de potasio, reaccionan en un medio ácido con el ortofosfato para formar un complejo fosfomolibdato, que se reduce a azul de molibdeno de intenso color debido al ácido ascórbico. La intensidad de color azul de la solución determina la concentración de fosfato .