

DETERMINACION DE ORTOFOSFATOS EN AGUA

Maisterrena, V.

INTRODUCCIÓN

El fósforo es absolutamente esencial para todo organismo; interviene en el almacenamiento y transferencia de la energía en las células en el ATP, la formación de los grupos fosfato de los nucleótidos de los ácidos nucleicos, principalmente. Al ser uno de los elementos no tan abundantes tanto en el universo inerte como vivo, por ello puede llegar a ser un nutriente limitante para la productividad primaria tanto en un cuerpo de agua y como en tierra .

El fósforo se oxida rápidamente en las rocas terrestres como ortofosfato, en el agua también se lo encuentra como: piro-meta- polifosfatos y ligados a moléculas compuestas orgánicas. Todas estas formas se presentan en solución, partículas o detritus.

El ortofosfato (ácido fosfórico o normal) es muy soluble y es la fracción útil que absorben las plantas autótrofas.

En los casos en que constituye el nutriente limitador del crecimiento, la descarga de aguas residuales brutas o tratadas (domiciliarios o industriales), drenajes agrícolas arrastradas por el lavado de las lluvias a los cuerpos de agua tanto superficiales como profundos, pueden por un lado estimular el crecimiento de micro o macroorganismos acuáticos fotosintéticos en cantidades exageradas o, por otro lado contaminar las capas freáticas.

El objetivo del TP fué valorar la cantidad de ortofosfatos en distintas muestras de agua, con el método del ácido ascórbico: el molibdato amónico y el tartrato de antimonio potásico que reaccionan en medio ácido heteropoliácido fosfomolibdico que se reduce a azul de molibdeno, de color intenso por el ácido ascórbico. Luego se realiza una lectura espectofotométrica.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

Se utilizaron los siguientes elementos:

- * Solución patrón de ortofosfato de 500 mg/l ó 500 ppm/l
- * Diluciones de la solución patrón: 50 ml de 100 ug/l, 50 ug/l y 10 ug/l
ó de 0.1 mg/l, 0.05 mg/l y 0.01 mg/l
- * Reactivo: Acido sulfúrico, 50 ml
tartrato de antimonio, 5 ml
molibdato amonio (15%), 15 ml
ácido ascórbico (1.76 gr/100 ml), 30 ml
- * Agua destilada
- * Muestra de agua mineral

Se realizaron las diluciones de la muestra patrón, para obtener 50 ml de cada una de ellas, se procedió de la siguiente manera:

500 mg/l -----> 1 ml -----> (0.5 mg = 500 ug/l)

diluir c/ 990 ml de agua destilada -----> 500ug/l
**

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

** 1000 ml x 500 ug/l = 50 ml x 100 ug/l

X_1

$$X_1 = \frac{50 \text{ ml} \times 100 \text{ ug/l}}{500 \text{ ug/l}} = 10 \text{ ml}$$

$$X_2 \text{ ml} \times 500 \text{ ug/l} = 50 \text{ ml} \times 50 \text{ ug/l}$$

$$X_2 = \frac{50 \text{ ml} \times 50 \text{ ug/l}}{500 \text{ ug/l}} = 5 \text{ ml}$$

$$X_3 \text{ ml} \times 500 \text{ ug/l} = 50 \text{ ml} \times 10 \text{ ug/l}$$

$$X_3 = \frac{50 \text{ ml} \times 10 \text{ ug/l}}{500 \text{ ug/l}} = 1 \text{ ml}$$

A cada uno de las X se les agregó la cantidad de agua destilada para llegar a los 50 ml necesarios (40, 45 y 49 ml).

Luego se preparó el reactivo en un erlemmeyer, dando una mezcla de color blanco y se le agregaron 8ml del reactivo combinado a cada una de las diluciones, al agua destilada y muestra de agua, mezclando bien, para luego dentro de los 10 - 30 minutos hacer la lectura en el espectrofotómetro con blanco de reactivos como referencia.

Se calibró el epectrofotómetro y luego con la muestra de menor dilución (0.1 mg/l de ortofosfatos) se realizó un barrido desde lamda 380, de 20 en 20, hasta 990 para obtener todo el espectro de transmitancia de trabajo.

Como la escala de absorbancia es logarítmica va de 0 a 2 y la de transmitancia es lineal de 100 a 0, se lee la de transmitancia y luego se realizó la conversión:

$$\begin{aligned} A &= -\log T/100 \\ &= -\log 1/100 - \log T \\ &= -\log 10^2 - \log T \\ A &= 2 - \log T \end{aligned}$$

Al conocer la transmitancia (la menor) de trabajo, se miden a esa longitud de onda las otras diluciones, blanco + reactivo y la muestra de agua mineral.

RESULTADOS

Ver : 1) tabla de valores de transmitancia y su conversión a absorbancia y los gráficos: 2)del espectro de absorbancias y 3) curva de calibración porcentajes de absorbancias versus mg/l ácido fosfórico (ortofosfato).

Muestra	Transmitancia	Abs.: 2-log T	A -A _{blanco}	% A
P - 0.1 mg/l	84.5	0.0731433	0.0713705	7.137
P - 0.05 mg/l	88.0	0.0555173	0.0537445	5.374
P - 0.01 mg/l	92.0	0.0362122	0.0344394	3.443
Agua mineral	98.0	0.0087739	0.0070011	0.700
Blanco	96.0	0.0017728	0	0

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El espectro de longitudes de onda dió normal, la transmitancia más baja fue 84.5 correspondiendo un λ de 860. Este resultado estuvo muy cercano a lo real , 880.

En la curva de calibración, la recta no pasa por el 0, esto pudo haber pasado por haber trabajado a absorbancias muy bajas. Para corregir esa desviación se debería utilizar una cubeta más larga y/o también hacer soluciones más diluídas ya que la muestra de agua contenía pocos ortofosfatos.

BIBLIOGRAFÍA

Babor, J- Aznárez, J. 1956. Química General Moderna Editorial Manuel Marín.

Capítulos 5 y 24

Cesán, R. Comunicaciones personales sobre análisis de agua. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam.

Cole, G. 1988. Manual de Limnología Editorial Hemisferio Sur. Capítulos 11 y 14.

Margalef, R 1983 Limnología. Ediciones Omega. Capítulos 3 y 15

Vidal Abarca, M. 1994 Ecología de Aguas Continentales.. Editorial Universidad de Murcia. Capítulos 4 y 5

Wetzel, R 1975 Limnología. Ediciones Omega. Capítulos 8 y 12.