

Centro Universitario de Estudios Medioambientales:

Seminarios de la reunión semanal del CUEM.

Fecha: 10-05-21

Expositora: Romina Belén Godoy

Tema: Carbono Orgánico Total

El carbono es un elemento químico con símbolo C, número atómico 6 y masa atómica 12,01. Es un no metal tetravalente. Está presente en la Tierra en estado de cuerpo simple (carbón y diamantes), de compuestos inorgánicos (CO₂) y de compuestos orgánicos (biomasa, petróleo y gas natural). También se han sintetizado nuevas estructuras basadas en el carbono: carbón activado, negro de humo, fibras, nanotubos, fullerenos y grafeno.

El carbono orgánico total (COT) es la cantidad de carbono que contienen los compuestos orgánicos no volátiles. Es el material derivado de la descomposición de las plantas, el crecimiento bacteriano y las actividades metabólicas de los organismos vivos, o de compuestos químicos. En el agua y las aguas residuales está compuesto por una variedad de compuestos orgánicos en varios estados de oxidación. Algunos de estos compuestos de carbono pueden oxidarse aún más mediante procesos biológicos o químicos, y los métodos de demanda bioquímica de oxígeno (DBO), carbono orgánico asimilable (COA) y demanda química de oxígeno (DQO) pueden utilizarse para caracterizar estas fracciones. El carbono orgánico total es una expresión más conveniente y directa del contenido orgánico total que DBO, COA o DQO, pero no proporciona el mismo tipo de información.

El COT es independiente del estado de oxidación de la materia orgánica y no mide otros elementos ligados orgánicamente, como el nitrógeno y el hidrógeno, y los inorgánicos que pueden contribuir a la demanda de oxígeno medida por la DBO y la DQO. La medición de COT no reemplaza las pruebas de DBO, COA y DQO.

La medición de COT es de vital importancia para el funcionamiento de las plantas de tratamiento de agua potable y tratamiento de residuos. Los COT del agua potable oscilan entre menos de 100 µg / L y más de 25.000 µg / L. En aguas residuales pueden contener niveles muy altos de compuestos orgánicos (COT > 100 mg / L).

En la provincia de Santa Fe el análisis se realiza sobre la descarga de los efluentes cloacales. Los parámetros que se encuentran establecidos, en el Anexo B de la Ley N° 11220, son sobre la DBO, cuyo límite obligatorio es 50 mg/l O₂ y límite recomendado es 20 mg/l O₂; y sobre la DQO, cuyo límite obligatorio es 125 mg/l O₂ y límite recomendado es 75 mg/l O₂.

Para determinar la cantidad de carbono unido orgánicamente, las moléculas orgánicas deben descomponerse y convertirse en una forma molecular única que se pueda medir cuantitativamente. Los métodos de COT utilizan alta temperatura, catalizadores y oxígeno, o temperaturas más bajas (<100 ° C) con irradiación ultravioleta, oxidantes químicos o combinaciones de estos oxidantes para convertir el carbono orgánico en dióxido de carbono (CO₂). El CO₂ se puede purgar de la muestra, secar y transferir con un gas portador a un analizador infrarrojo no dispersivo o valorador coulombimétrico. Alternativamente, puede separarse de la fase líquida de la muestra mediante una membrana selectiva para CO₂ en agua de alta pureza en la que el correspondiente aumento de conductividad está relacionado con el CO₂ que pasa por la membrana.

Los métodos e instrumentos utilizados para medir el COT analizan fracciones de carbono total (CT) y miden el COT mediante dos o más determinaciones. Estas fracciones se definen como:

Carbono inorgánico: el carbonato, el bicarbonato y el CO₂ disuelto;

Carbono orgánico total (COT): todos los átomos de carbono unidos covalentemente en moléculas orgánicas;

Carbono orgánico disuelto (COD): la fracción de COT que pasa a través de un filtro de 0,45 µm de diámetro de poro;

Carbono orgánico en suspensión: la fracción de COT retenida por un filtro de 0,45 µm;

Carbono orgánico purgable: la fracción de COT eliminada de una solución acuosa mediante extracción de gas en condiciones específicas;

Carbono orgánico no purgable: la fracción de COT que no se elimina mediante la extracción con gas.