

Practica N°1

Análisis de agua



- **Grupo 11: Integrantes**
 - Mateo Augusto Acevedo Onieva
 - Dylan Sebastián Galeano Monteggia
 - José Manuel Karjallo Zárate

1 Determinación de acidez

1.1 Fundamento

Este método está basado en la medición de la acidez en el agua por medio de una valoración de la muestra empleando como disolución valorante un álcali de concentración perfectamente conocida.

1.2 Reactivos

- Solución de hidróxido de sodio de 0,1 N ($PM = 39,997 \text{ g/mol}$)
- Solución de ácido sulfúrico 0,02 N ($PM = 98,079 \text{ g/mol}$, $d = 1,84$ y $C = 98\%$)

1.3 Datos experimentales

La determinación de acidez de agua no se logró realizar por falta de tiempo en el laboratorio.

2 Determinación de alcalinidad

2.1 Fundamento

Este método está basado en la medición de la alcalinidad en el agua por medio de una valoración de la muestra empleando como disolución valorante un ácido de concentración perfectamente conocida.

2.2 Reactivos

- Solución de ácido clorhídrico 0,1 N ($PM = 36,461 \text{ g/mol}$, $d = 1,19$ y $C=36,5\%$)
- Solución indicadora de fenolftaleína (100 mL)
- Solución indicadora de anaranjado de metilo (100 mL)

2.3 Datos experimentales

Blanco

100ml agua destilada + 3 gotas de fenolftaleína

No presenta alcalinidad

Blanco + 3 gotas de naranja de metilo

$m = 0,5 \text{ ml}$ de HCl consumidos

Muestra

100 ml en probeta + 3 gotas de fenolftaleína

No presenta cambio de color

100ml en probeta + 3 gotas de naranja de metilo

$m = 0,6 \text{ ml}$ de HCl consumidos

2.4 Cálculos y resultados

$\text{Alcalinidad} = \text{mL HCl } 0,1 \text{ N} \times 61 = \text{mg } (HCO_3)^{1-} / \text{L}$

$\text{Alcalinidad} = 0,6 * 61 = 36,6 \text{ mg } (HCO_3)^{1-} / \text{L}$

2.5 Discusión

Se realizo la determinación de alcalinidad en la muestra de agua dando un resultado de $36,6 \text{ mg } (HCO_3)^{1-} / \text{L}$, siendo el rango de la alcalinidad en aguas domésticas, es decir, el agua potable, oscila en valores de 50 a 200 mg/L

CaCO_3 según el artículo Pérez-López, Esteban. “Control de calidad en aguas para consumo humano en la región occidental de Costa Rica.” lo que difiere un poco del resultado alcanzado en la práctica, esta diferencia puede deberse a interferencias como jabones, materias oleosas y sólidos en suspensión que pueden recubrir el electrodo y causar una respuesta retardada en la lectura.

3 Determinación de dureza

3.1 Fundamento

El método se basa en la formación de complejos por la sal disódica del ácido etilendiaminotetracético con los iones calcio y magnesio. El método consiste en una valoración empleando un indicador visual de punto final, el negro de eriocromo T, que es de color rojo en la presencia de calcio y magnesio y vira a azul cuando estos se encuentran acomplejados o ausentes. El complejo del EDTA con el calcio y el magnesio es más fuerte que el que estos iones forman con el negro de eriocromo T, de manera que la competencia por los iones se desplaza hacia la formación de los complejos con EDTA desapareciendo el color rojo de la disolución y tornándose azul.

3.2 Reactivos

- Solución de EDTA 0,01 M ($\text{PM} = 372,240 \text{ g/mol}$)
- Solución amortiguadora de pH 10
- Solución indicadora de NET (100 mL)

3.3 Datos experimentales

La determinación de dureza del agua no se logró realizar por falta de tiempo en el laboratorio.

4 Determinación de cloruros

4.1 Fundamento

La determinación de cloruros por este método se basa en una valoración con nitrato de plata utilizando como indicador cromato de potasio. La plata reacciona con los cloruros para formar un precipitado de cloruro de plata de color blanco. En las inmediaciones del punto de equivalencia al agotarse el ión cloruro, empieza la precipitación del cromato. La formación de cromato de plata puede identificarse por el cambio de color de la disolución a anaranjado-rojizo así como en la forma del

4.2 Reactivos

- Solución patrón de nitrato de plata 0,1 N (PM = 169,873 g/mol)

4.3 Datos experimentales

$V_m = 50$ ml

$ph_0 = 5,982$

$ph_1 = 8,557$ a 22,2 C

$V_a = 50$ ml agua destilada

Se agregan 3 gotas de K_2CrO_4 concentración= 0,0025 - 0,005M
color amarillo

Bureta – nitrato de plata $AgNO_3$ C=0,086N

1) 5,4 - 5,1 = 0,3

Cambio

Color rojo pardo

4.4 Cálculos y resultados

4.5 Discusión

5 Determinación de oxígeno disuelto

5.1 Fundamento

En el método de la azida de sodio se adiciona una disolución de manganeso divalente y una disolución alcalina yoduro-azida de sodio a una muestra de agua contenida en un frasco de vidrio que debe permanecer cerrado. El oxígeno disuelto, OD, oxida al hidróxido de manganeso disuelto, en cantidad equivalente, para producir un precipitado de manganeso con valencia más alta. Se acidifica la muestra y los iones yoduro reducen al manganeso a su estado divalente produciéndose yodo equivalente al contenido de OD original. El yodo se titula con una disolución normalizada de tiosulfato de sodio. El punto final de la valoración se detecta visualmente con un indicador de almidón.

5.2 Reactivos

- Solución de sulfato manganeso
- Solución de álcali-ioduro:
- Solución indicadora de almidón
- Solución de tiosulfato de sodio 0,0250M (PM = 248,186 g/mol)
- Solución patrón de dicromato de potasio 0,1000 N (PM = 294,185 g/mol)

5.3 Datos experimentales

La determinación de oxígeno disuelto no se logró realizar por falta de tiempo y/o reactivos.

6 Determinación de materia orgánica

6.1 Fundamento

Se utiliza el método de Kubel, basado en la oxidación de la materia orgánica por el oxígeno activo liberado por el KMnO_4 en medio ácido fuerte. La reacción de oxidación ocurre gracias al oxígeno liberado por el permanganato

6.2 Reactivos

- Solución de permanganato de potasio = 0,10 N; valorada ($\text{PM} = 158,034\text{g/mol}$)
- Solución de ácido oxálico = 0,1N
- Solución de ácido sulfúrico 1:3 (100,0 mL)

6.3 Datos experimentales

La determinación de materia orgánica no se logró realizar por falta de tiempo y/o reactivos.

7 Determinación de nitritos

7.1 Fundamento

El ensayo se fundamenta en la diazotación del ácido sulfanílico por ácido nitroso, seguida por la copulación con α -naftilamina para formar un colorante azico-rojo. Los iones Fe^{3+} se deben enmascarar con ácido tartárico. La solución a ensayar debe estar muy diluida; de otra forma la reacción no va más allá que la etapa de diazotación.

7.2 Reactivos

- Reactivo de ácido sulfanílico
- Reactivo de α -naftilamina

7.3 Datos experimentales

1 gota de muestra

1 gota de ac. sulfanílico

Color en el estado final : incoloro

Resultado : negativo

7.4 Discusión

Se logro observar la solución con un estado final incoloro, indicando un resultado negativo a la presencia de nitratos en la muestra agua tomada lo que coincide con los parámetros de calidad de agua según la norma NMX-AA-099-SCFI-2006 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE NITROGENO DE NITRITOS EN AGUAS NATURALES Y RESIDUALES

8 Determinación de nitratos

8.1 Fundamento

El ensayo se fundamenta en la formación de un complejo entre la brucina y el nitrato NO_3^- ; en el medio ácido; originando una coloración rojo intensa que enseguida pasa a anaranjado y se estabiliza en el amarillo. Esta reacción no ocurre con NO_2^- .

8.2 Reactivos

- Solución de fehling
- Solución alcalina de tartrato
- Solución de azúcar invertido en agua

8.3 Datos experimentales

2ml de muestra + 5 ml H_2SO_4

Brucina = 0,0685 g

Color : amarillo

Resultado : negativo

8.4 Discusión

Se logro observar el cambio de color de la solución preparada a amarillo, indicando un resultado negativo a la presencia de nitratos en la muestra de agua tomada lo que coincide con los parámetros de calidad de agua potable según la norma NMX-AA-079-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUAS - DETERMINACION DE NITRATOS EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS

9 Conclusión

En esta practica se pudo hallar la alcalinidad de la muestra en $\text{mg } (\text{HCO}_3)^{1-} / \text{L}$, además se logro realizar la determinación cualitativa de nitritos y nitratos de la muestra, ambos resultando negativos conforme a los parámetros esperados según las normas y bibliografías consultadas. No se pudo hacer las determinación de oxígeno disuelto, determinación de dureza, determinación de acidez, determinación de materia orgánica debido a inconvenientes o falta de tiempo así como falta de reactivos para las practicas faltantes.

10 Bibliografías

- NMX-AA-012-1980 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE OXIGENO DISUELTO EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS
- NMX-AA-072-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE DUREZA TOTAL EN AGUAS RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS
- NMX-AA-099-SCFI-2006 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE NITROGENO DE NITRITOS EN AGUAS NATURALES Y RESIDUALES
- NMX-AA-028-2001 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS
- NMX-AA-079-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUAS - DETERMINACION DE NITRATOS EN AGUAS NATURALES, POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS
- NMX-AA-073-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE CLORUROS TOTALES EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS
- NMX-AA-036-SCFI-2001 ANALISIS DE AGUA - DETERMINACION DE ACIDEZ Y ALCALINIDAD EN AGUAS NATURALES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADALES TRATADAS
- Pérez-López, Esteban. “Control de calidad en aguas para consumo humano en la región occidental de Costa Rica.” Revista Tecnología en Marcha, vol. 29, no. 3, Sept. 2016, pp. 3–14. SciELO, <https://doi.org/10.18845/tm.v29i3.2>