

AGUA, DETERMINACION DE IMPUREZAS EN EL AGUA,
AGUAS DURAS.

INTRODUCCION:

El agua es una sustancia muy importante y uno de los constituyentes principales de la materia viva y del medio que la rodea. Posee propiedades físicas muy peculiares, que determinan la naturaleza del mundo físico y biológico. El agua se encuentra en la tierra en sus tres (3) estados físicos: Sólido, Líquido y Gaseoso.

El agua generalmente es impura, lleva en disolución sales y gases, y a veces materia orgánica, el agua rica en sales minerales se denomina AGUA DURA y por formar sales insolubles con los jabones, no sirve para lavar, al dejar depósitos de sales en coladeras y tuberías, por lo tanto es inadecuada para la Industria. Las sales más comunes en el agua dura son: Sulfatos Carbonatos, Bicarbonatos y Cloruros de Calcio y Magnesio. La purificación del agua, puede lograrse mediante filtrado (no elimina la dureza;), destilación elimina toda clase de impurezas, tanto solubles como insolubles; y -- ablandamiento, por medio de sustancias que separan los iones en solución la dureza de un agua puede ser temporal cuando por calentamiento se forma un precipitado de algunas de las sales que estaban en solución, y permanente debido a sales que permanecen en solución después de calentarla.

No debe olvidar que en la actualidad hay problemas graves con el agua que alteran su ciclo ecológico natural, específicamente la contaminación -- excesiva por productos químicos de desecho (no degradable) ejemplos de éstos son: Los plaguicidas, Metales Pesados, Los detergentes, Los Materiales Radioactivos, etc. Por último, cabe mencionar la contaminación microbiológica (aguas negras) que son problemas reales a resolver en un futuro inmediato -- por la presente generación.

OBJETIVO:

Que el alumno conozca técnicas simples y sencillas para cualificar y cuantificar la dureza de agua debido a sales inorgánicas en disolución.

Ejemplo de éstas técnicas, es el uso del análisis cualitativo por las propiedades químicas características de los iones presentes y análisis cuantitativo utilizando una técnica clásica de volumetría.

MATERIAL	REACTIVOS
3 Pipetas de 5 ml.	HCl (1:1)
1 Frasco gotero	BaCl ₂ 0.1M
1 Bureta de 25ml.	HNO ₃ (concentrado)
1 Pipeta volumétrica 10ml.	AgNO ₃ 0.1M
6 Tubos de ensayo de 18x150mm	NH ₄ OH (NH ₃) ₁
1 Gradilla	Carbonato de amonio 1.0M
1 Matraz Erlenmeyer de 250ml.	Buffer amoniacal pH 10
1 Soporte	Edta 0.01 M
1 Pinza para bureta	Ericromonegro T solución
1 Embudo de filtración	Fosfato dibásico de amonio 1.0M
Papel filtro	

PARTE EXPERIMENTAL:

Determinación de Sulfatos

Ponga en un tubo de ensayo aproximadamente 3ml. de la muestra de agua añádale 3 gotas de HCl diluido (1:1) y 1 ml. de la solución de cloruro de bario 0.1M si hay sulfatos se formará un precipitado, verifique si es sulfato de bario al diluir con 3ml. de agua.

Determinación de Cloruros:

Ponga 3ml. de la muestra de agua en un tubo de ensayo, añádale 3 gotas de HNO₃ concentrado agregue unas gotas de nitrato de plata 0.1M si hubiera cloruros, se forma un precipitado, el cual deberá disolverse en 2ml. de hidróxido de amonio concentrado.

Determinación de Calcio y magnesio:

Ponga en un tubo de ensayo aproximadamente 5ml. de la muestra de agua Agréguele 2 gotas de Buffer amoniacal pH 10, 1ml de solución de carbonato de amonio. Si hay calcio debe formarse un precipitado de carbonato de --

calcio. Filtre, y a la solución agréguele fosfato dibásico de amonio. Si hay magnesio, debe formarse el fosfato ácido de Mg que es un precipitado blanco.

Dureza total:

Con la pipeta volumétrica se miden los 10ml. de muestra y se diluye aproximadamente a 40ml. en un matraz Erlenmeyer de 250ml., se añaden 2ml. de Buffer amoniacal pH 10 con indicador Ericromo negro T, de una bureta se añaden lentamente solución estandar de la sal disódica del EDTA, con agitación continua, hasta que el último tinte rojizo desaparezca de la solución añadiendo al final muy lentamente las gotas del titulante. El color en el punto final es azul.

CALCULO:

$$\text{Numero de milieq. de EDTA} = \text{Número de Milieq. de Ca}^{++} + \text{numero de milieq. de Mg}^{++}$$

$$\text{Numero de milieq. de EDTA} = \text{ccXN} = \text{Numero de milieq. de CaCO}_3$$

$$\text{Grs. de CaCO}_3 = \frac{\text{ml. de EDTA} \times \text{N} \times \text{P.M.}}{1000}$$

$$\text{Mgs. CaCO}_3 = \text{ml de EDTA} \times \text{N} \times \text{P.M.} \quad (\text{mgs. de calcio}) \quad \text{p.p.m.} = \frac{\text{mgs. de CaCO}_3}{1000\text{ml.}}$$

$$\text{p.p.m.} = \frac{\text{cc} \times \text{N} \times \text{P.M.} \times 1000}{10}$$

P.M. = Peso molecular del carbonato de calcio N = Normalidad del EDTA. cc = ml. gastados de EDTA.

RESULTADOS:

DETERMINACION	REACCION	OBSERVACION	PROBLEMA
Sulfatos			
Cloruros			
Calcio			
Magnesio			

2.- Haga sus cálculos para la determinación de dureza total en su problema.

$$\text{DUREZA TOTAL PROBLEMA} + \underline{\hspace{2cm}}$$

CALCULOS:

CONCLUSIONES:

PREGUNTAS:

1.- Consulte cuál es la dureza del agua Permisible para una industria metalurgica, farmacèutica, alimenticia (fàbricas de paletas, refrescos, etc.) y para consumo humano.

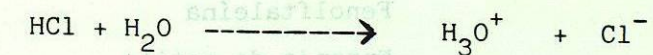
BIBLIOGRAFIA:

OBTENCION Y CARACTERIZACION DEL AMONIACO,
ACIDO CLORHIDRICO.

INTRODUCCION:

El cloruro de hidrógeno HCl es el gas que en solución acuosa se llama ácido clorhídrico o ácido muriático del comercio. Es un gas incoloro, venenoso, de olor sofocante.

En estado gaseoso es un compuesto covalente, pero al disolverse en -- agua forma una solución por reacción:



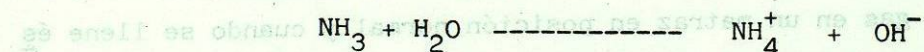
Se disuelve en la proporción de 440 volúmenes de gas por uno de agua, a 20°C y una atmósfera.

El ácido clorhídrico ataca todos los metales, salvo la plata, el mercurio y el platino. El cloruro de hidrógeno no es combustible ni permite la combustión.

El amoníaco NH_3 se encuentra en pequeñas cantidades en el suelo y en el aire como consecuencia de la descomposición de materias orgánicas nitrogenadas.

El amoníaco es un gas incoloro con intenso olor característico. Se licúa y se solidifica muy fácilmente, Es muy soluble en agua: un volumen de agua disuelve 1,300 volúmenes de NH_3 en las condiciones normales de presión y temperatura, al calentarse el amoníaco se descompone en los 2 gases que lo constituyen: N_2 e H_2 a éste proceso se le llama disociación térmica.

Al disolverse el amoníaco en el agua, forma una solución alcalina por aumentar los iones OH^- en solución, de acuerdo a la reacción que tiene lugar entre el amoníaco y el agua:



A ésta solución se le denomina hidróxido de amonio, que se comporta como una base débil cuyo catión es el NH_4^+

OBJETIVO:

La obtención y caracterización de éstos dos (2) importantes gases en el laboratorio.

MATERIAL

- 2 Tapones Monohoradados # 4
- 1 Matraz de destilación
- 2 Matraz bola de 250 ml.
- 1 Soplete
- 1 Mechero
- 1 Pipeta de 5 ml.
- 2 Pinzas para soporte
- 1 Vaso de precipitado de 250 ml.
- 1 Tapón obturado
- 1 Balanza granataria

REACTIVOS

- H_2SO_4
- NaCl
- NH_4Cl
- $Ca(OH)_2$
- Fenolftaleína
- Naranja de metilo

PARTE EXPERIMENTAL:

Obtención del amoníaco: En el matraz de destilación coloque 1 gr. de cloruro de amonio y 1 gr. de hidróxido de calcio; mézclelos.

El desprendimiento del amoníaco comienza en frío pero, conviene activarlo por el calor; el gas desprendido se recoge en un matraz invertido. Después que se haya llenado el matraz por el gas (se detecta por el intenso olor característico), se tapa con un tapón horadado en el que se introduce una varilla de vidrio en cual va a tener afilado en el extremo correspondiente al interior del recipiente y se sumerge el otro extremo en el agua que contiene unas gotas de fenolftaleína. Fig. 8.1 a

Obtención del HCl: Coloque en el matraz de destilación lgr. de NaCl y añádale H_2SO_4 concentrado hasta que cubra la sal. Calentando ligeramente, se puede recoger el gas en un matraz en posición normal y cuando se llene éste gas se tapa con el tapón de caucho horadado en el que se le introduce una varilla de vidrio como en el caso anterior, pero ahora, uno de los extremos se va a introducir en la solución de agua con naranja de metilo. fig. 8.1. b

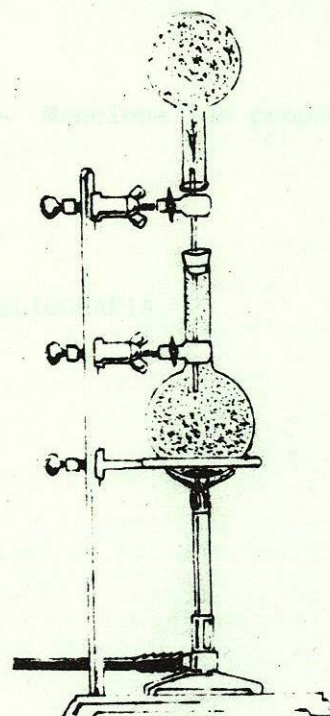


FIG. 8 - 1 A

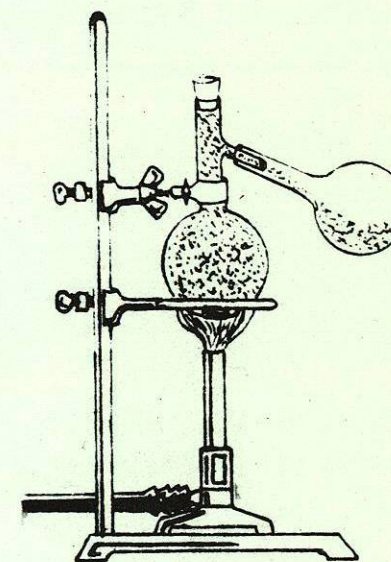


FIG. 8 - 1 B

102111505

RESULTADOS:

1.- Anote todas las observaciones efectuadas.

2.- Anote las reacciones que ocurrieron en el matraz de destilación.

CONCLUSIONES:

- 1. Vaso de precipitación de 250 ml.
- 2. Pinzas para soporte
- 3. Vaso de precipitación de 250 ml.
- 4. Tapón de caucho
- 5. Balanza analítica

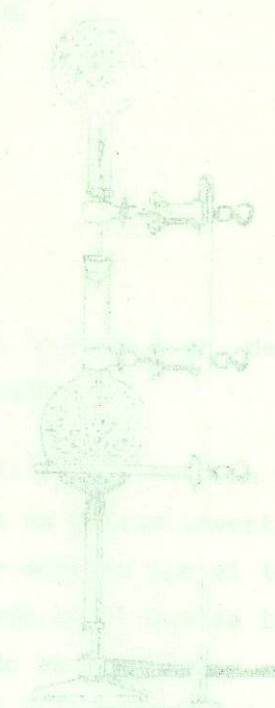
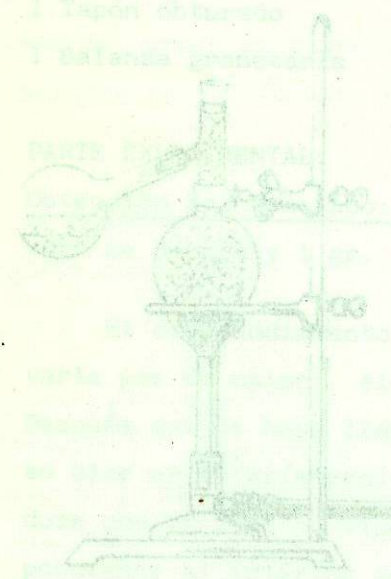


Fig. 1.1. 5

PREGUNTAS:

- 1.- ¿ Porqué el amoníaco hace que suba el agua formándose un surtidor, y porqué la solución de agua con fenolftaleína cambia de color ?
- 2.- ¿ Porqué al formar un surtidor el HCl gaseoso con la solución de agua y naranja de metilo va a cambiar la coloración de ésta última ?
- 3.- ¿ Qué aplicaciones tienen éstos dos compuestos químicos?
- 4.- Mencione las propiedades más notables del HCl y del NH₃

BIBLIOGRAFIA:

El color de las soluciones de bromo y de yodo en agua y alcohol. La solubilidad del bromo en el agua es de 3.5 g/l a 20°C. La solubilidad del yodo en agua es de 0.3 g/l a 20°C. La solubilidad del bromo en alcohol es de 10 g/l a 20°C. La solubilidad del yodo en alcohol es de 2 g/l a 20°C.