

PRESENTACION

En el presente informe, comprende en una explicación básica sobre los ARSENICO, ANTIMONIO Y BISMUTO con el fin de estudiar su aplicación inmediata para resolver las reacciones químicas utilizadas en el laboratorio de QUIMICA INORGANICA ya que los mecanismos de reacción llevados a cabo en el laboratorio de química inorgánica son muy importantes en todas las áreas de química.

Este informe hace hincapié en los principios empleados para predecir los mecanismos de reacción de los compuestos METALOIDES, se han considerado algunas descripciones didácticas para realizar los experimentos

Realizando algunas graficas para detallar el procedimiento de dichas reacciones y anotando las observaciones en el laboratorio.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

Bismuto

Elemento metálico, Bi, de número atómico 83 y peso atómico 208.980, pertenece al grupo Va de la tabla periódica. Es el elemento más metálico en este grupo, tanto en propiedades físicas como químicas. El único isótopo estable es el de masa 209. Se estima que la corteza terrestre contiene cerca de 0.00002% de bismuto. Existe en la naturaleza como metal libre y en minerales. Los principales depósitos están en Sudamérica, pero en Estados Unidos se obtiene principalmente como subproducto del refinado de los minerales de cobre y plomo.

El principal uso del bismuto está en la manufactura de aleaciones de bajo punto de fusión, que se emplean en partes fundibles de rociadoras automáticas, soldaduras especiales, sellos de seguridad para cilindros de gas comprimido y en apagadores automáticos de calentadores de agua eléctricos y de gas. Algunas aleaciones de bismuto que se expanden al congelarse se utilizan en fundición y tipos metálicos. Otra aplicación importante es la manufactura de compuestos farmacéuticos.

El bismuto es un metal cristalino, blanco grisáceo, lustroso, duro y quebradizo. Es uno de los pocos metales que se expanden al solidificarse. Su conductividad térmica es menor que la de cualquier otro metal, con excepción del mercurio. El bismuto es inerte al aire seco a temperatura ambiente, pero se oxida ligeramente cuando está húmedo. Forma rápidamente una película de óxido a temperaturas superiores a su punto de fusión, y se inflama al llegar al rojo formando el óxido amarillo, Bi_2O_3 . El metal se combina en forma directa con los halógenos y con azufre, selenio y telurio, pero no con nitrógeno ni fósforo. No lo ataca el agua desgasificada a temperaturas comunes, pero se oxida lentamente al rojo por vapor de agua.

En casi todos los compuestos de bismuto está en forma trivalente. No obstante, en ocasiones puede ser pentavalente o monovalente. El bismutato de sodio y el

UNIVERSIDAD DEL CALLAO.....BISMUTO, ANTIMONIO, ARSENICO

pentafluoruro de bismuto son quizá los compuestos más importantes de Bi(V). El primero es un agente oxidante poderoso y el último un agente fluorante útil para compuestos orgánicos.

Antimonio

Elemento químico con símbolo Sb y número atómico 51. El antimonio no es un elemento abundante en la naturaleza; raras veces se encuentra en forma natural, a menudo como una mezcla isomorfa con arsénico: la allemonita. Su símbolo Sb se deriva de la palabra latina *stibium*. El antimonio se presenta en dos formas: amarilla y gris. La forma amarilla es meta estable, y se compone de moléculas Sb_4 , se le encuentra en el vapor de antimonio y es la unidad estructural del antimonio amarillo; la forma gris es metálica, la cual cristaliza en capas formando una estructura romboédrica.

El antimonio difiere de los metales normales por tener una conductividad eléctrica menor en estado sólido que en estado líquido (como su compañero de grupo el bismuto). El antimonio metálico es muy quebradizo, de color blanco-azuloso con un brillo metálico característico, de apariencia escamosa. Aunque a temperaturas normales es estable al aire, cuando se calienta se quema en forma luminosa desprendiendo humos blancos de Sb_2O_3 . La vaporización del metal forma moléculas de Sb_4O_6 , que se descomponen en Sb_2O_3 por arriba de la temperatura de transición.

El antimonio se encuentra principalmente en la naturaleza como Sb_2S_3 (estibnita, antimonita); el Sb_2O_3 (valentinita) se halla como producto de descomposición de la estibnita. Forma parte por lo general de los minerales de cobre, plata y plomo. También se encuentran en la naturaleza los antimoniuros metálicos NiSb (breithauptita), NiSbS (ulmanita) y Ag_2Sb (dicrasita); existen numerosos tioantimoniatos como el Ag_3SbS_3 (pirargirita).

UNIVERSIDAD DEL CALLAO.....BISMUTO, ANTIMONIO, ARSENICO

El antimonio se obtiene calentando el sulfuro con hierro, o calentando el sulfuro y el sublimado de Sb_4O_6 obtenido se reduce con carbono; el antimonio de alta pureza se produce por refinado electrolítico.

El antimonio de grado comercial se utiliza en muchas aleaciones (1-20%), en especial de plomo, las cuales son más duras y resistentes mecánicamente que el plomo puro; casi la mitad de todo el antimonio producido se consume en acumuladores, revestimiento de cables, cojinetes antifricción y diversas clases de metales de consumo. La propiedad que tienen las aleaciones de Sn-Sb-Pb de dilatarse al enfriar el fundido permiten la producción de vaciados finos, que hacen útil este tipo de metal.

Efectos del Antimonio sobre la salud

El antimonio se da naturalmente en el medio ambiente. Pero también entra en el medio ambiente a través de diversas aplicaciones de los humanos. Especialmente las personas que trabajan con antimonio pueden sufrir los efectos de la exposición por respirar polvo de antimonio. La exposición de los humanos al antimonio puede tener lugar por medio de la respiración, del agua potable y de la comida que lo contenga, pero también por contacto cutáneo con tierra, agua y otras sustancias que lo contengan. Respirar antimonio enlazado con hidrógeno en la fase gaseosa es lo que produce principalmente los efectos sobre la salud.

La exposición a cantidades relativamente altas de antimonio (9 mg/m^3 de aire) durante un largo periodo de tiempo puede provocar irritación de los ojos, piel y pulmones.

Si la exposición continúa se pueden producir efectos más graves, tales como enfermedades pulmonares, problemas de corazón, diarrea, vómitos severos y úlceras estomacales.

No se sabe si el antimonio puede provocar cáncer o fallos reproductores.

UNIVERSIDAD DEL CALLAO.....BISMUTO, ANTIMONIO, ARSENICO

El antimonio es usado como medicina para infecciones parasitarias, pero las personas que toman demasiada medicina o que son especialmente sensibles a ella experimentan efectos en su salud. Estos efectos sobre la salud nos han hecho estar más alerta acerca de los peligros de la exposición al antimonio.

Efectos ambientales del Antimonio

El antimonio se puede encontrar en los suelos, agua y aire en cantidades muy pequeñas. El antimonio contamina principalmente los suelos. Puede viajar grandes distancias con las aguas subterráneas hacia otros lugares y aguas superficiales.

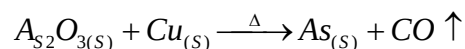
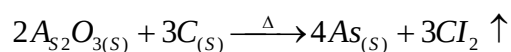
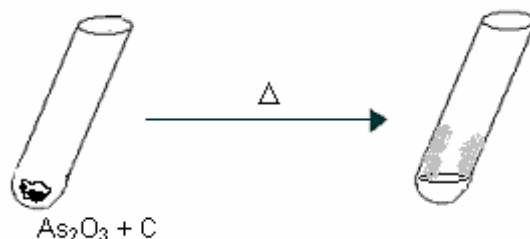
Las pruebas de laboratorio con ratas, conejos y conejillos de indias nos han mostrado que niveles relativamente altos de antimonio pueden matar a pequeños animales. Las ratas pueden experimentar daños pulmonares, cardíacos, hepáticos y renales previos a la muerte.

Los animales que respiran bajos niveles de antimonio durante un largo periodo de tiempo pueden experimentar irritación ocular, pérdida de pelo y daños pulmonares. Los perros pueden experimentar problemas cardíacos incluso cuando son expuestos a bajos niveles de antimonio. Los animales que respiran bajos niveles de antimonio durante un par de meses también pueden experimentar problemas de fertilidad.

Todavía no ha podido ser totalmente especificado si el antimonio produce cáncer o no.

PARTE EXPERIMENTAL

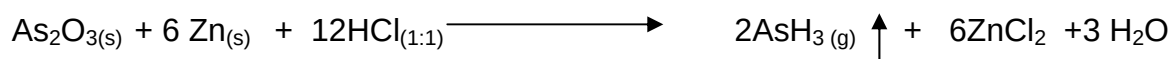
Experimento N°1 REACCION DE IDENTIFICACION DEL $As_2O_3 + C$



Observación, se puede apreciar que la reacción es de reducción, y que en la parte interna del tubo se adhieren partículas brillosas, que es la presencia de arsénico, el oxígeno sale en forma de **CO₂** si la reacción es **completa** o como **CO** si es **incompleta**

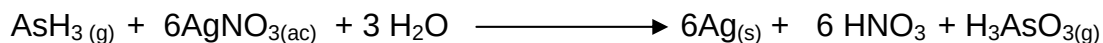
Experimento N°2 PROPIEDADES REDUCTORAS DE LA AsH_3

En un vaso de precipitado se hecha 1g de $As_2O_{3(s)}$, 1g de $Zn_{(s)}$ y 1ml de $HCl_{(1:1)}$ luego se tapa la parte superior del vaso con papel de filtro humedecido con $AgNO_3$ la reacción que ocurre es el siguiente:



La reacción química produce $AsH_{3(g)}$ el cual reacciona con $AgNO_{3(ac)}$ para formar plata libre.

UNIVERSIDAD DEL CALLAO.....BISMUTO, ANTIMONIO, ARSENICO

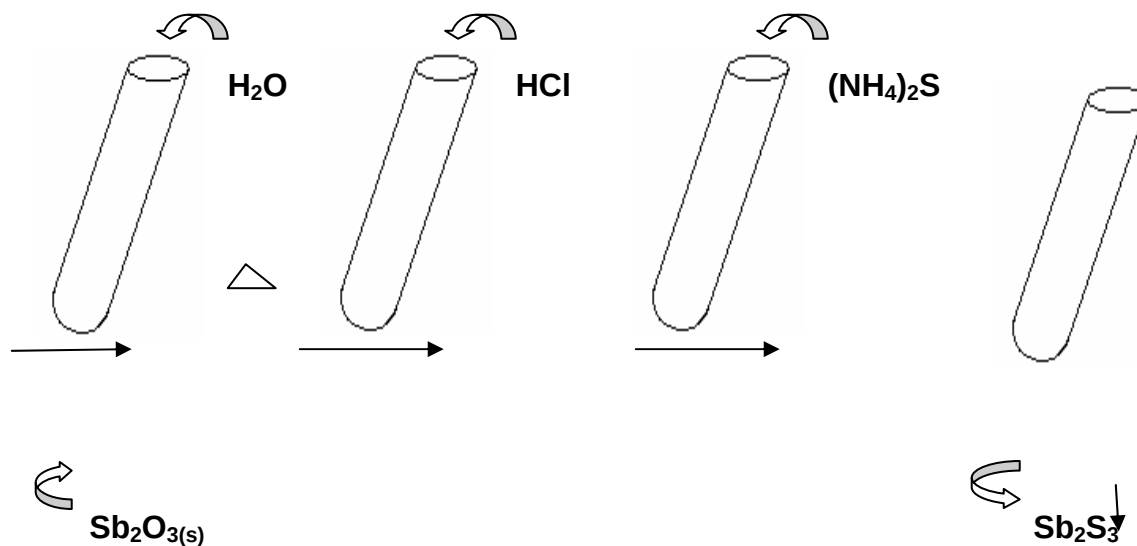


Se observa que el papel de filtro se torna de un color plateado debido a la formación de plata libre.

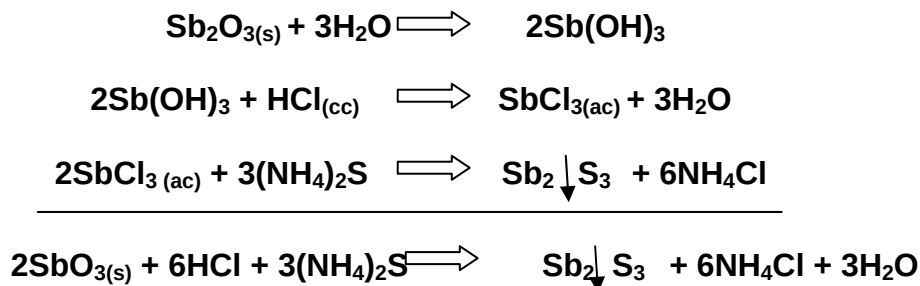
EXPERIMENTO N° 03

REACCION DE IDENTIFICACION DEL ANTIMONIO:

En un tubo de ensayo agregamos $\text{Sb}_2\text{O}_3(\text{s})$ y agua destilada, procedemos a calentar hasta el punto de ebullición en un mechero de Bunsen, luego separamos la parte liquida para añadir $\text{HCl}_{(\text{cc})}$, la solución es incolora. Finalmente agregamos $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ al mismo tubo.



Reacción Química:



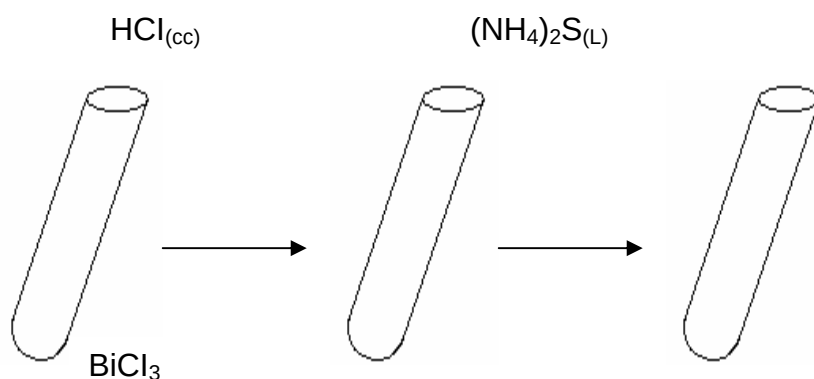
Observación:

Se observa que los compuestos con Antimonio en soluciones moderadamente ácidas se forma un precipitado rojo anaranjado.

EXPERIMENTO N° 4

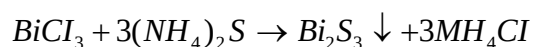
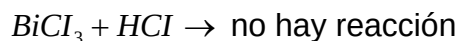
Identificaron del Bismuto

En un tubo de ensayo colocar una solución de $\text{BiCl}_{3(\text{ac})}$ y añadirle $\text{HCl}_{(\text{cc})}$. A continuación agregarle una solución de $(\text{NH}_3)_2\text{S}$.



Observación

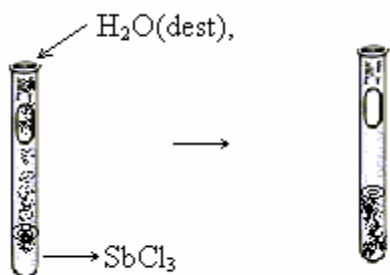
Se observa que se forma un precipitado de color marrón oscuro, el cual nos indica la presencia del sulfuro de bismuto. Observándose la siguiente reacción:



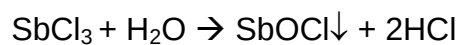
EXPERIMENTO N° 5

Hidrólisis de las sales de Antimonio y Bismuto

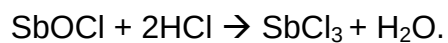
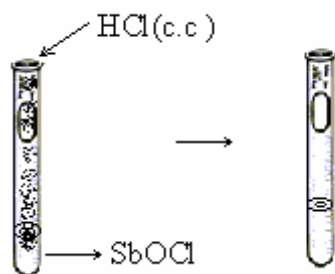
- a) En un tubo de ensayo colocar 1ml de SbCl_3 , agregar gota a gota $\text{H}_2\text{O}(\text{dest})$, y observar .



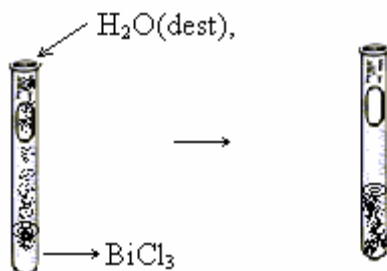
se observa que se produce un precipitado blanco que es el cloruro de antimonio, la reacción es:



Luego si agregamos $\text{HCl}(\text{c.c})$ observamos que el precipitado blanco desaparece esto es porque el SbCl_3 se a regenerado la reacción será:

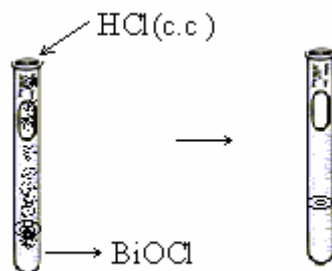
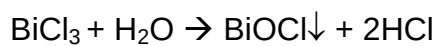


b) En un tubo de ensayo colocar 1ml de BiCl_3 , agregar gota a gota $\text{H}_2\text{O}(\text{dest})$,y observar .

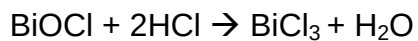


UNIVERSIDAD DEL CALLAO.....BISMUTO, ANTIMONIO, ARSENICO

se observa que se produce un precipitado blanco que es el cloruro de bismutito
, la reacción es:



Luego si agregamos HCl observamos que el precipitado blanco desaparece
esto es porque el BiCl_3 se a regenerado la reacción será



CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFIA

- Química Elemental, parte I. Dr. **Larrazabal Y Fernández**, Luis. Editorial Minerva Books.
- Química Experimental. **Carrasco Venegas**, Luis. Editorial América.
- Química Inorgánica Avanzada. **Cotton y Wilkinson**. Editorial LIMA