



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Presentación del Curso:

QUIMICA INORGANICA EXPERIMENTAL

2024

Profesor del Curso : Dr. Nicolás Yutronic

Colaborador : Dra. Paulina Valencia

LABORATORIO DE QUIMICA INORGANICA

INTRODUCCION

El objetivo de las Unidades de Laboratorio contenidas en el Curso de Química Inorgánica Experimental es desarrollar experiencias de Laboratorio que permitan el conocimiento del comportamiento físico y químico de los elementos y de los compuestos que ellos forman, respondiendo y complementando las descripciones de las propiedades ácido-base, óxido-reducción, obtención, precipitación, formación de especies complejas, estudiadas en el curso de Química Inorgánica.

Con este fin se realizarán Unidades de trabajo, las cuales contienen actividades orientadas a ejemplificar los principales aspectos mencionados de la química descriptiva de los elementos representativos (Unidades 1-7) y de los elementos de transición (Unidad 8A y 8B). En la Primera Unidad se desarrollarán experimentos relacionados con hidrógeno, oxígeno, agua y agua oxigenada. En la Segunda Unidad se realizarán experiencias relativas a las familias de los elementos Alcalinos y Alcalinotérreos (Grupo 1 o IA y 2 ó IIA). En la Tercera Unidad se realizarán experiencias relacionados con los elementos del grupo del Boro (13 o IIIA), en la Cuarta Unidad, experimentos relacionados con los elementos del grupo del Carbono (14 o IVA). En la Quinta Unidad, experimentos relativos a los elementos del Grupo del Nitrógeno (15 ó VA). En la Sexta Unidad, experimentos relacionados con los elementos del Grupo 16 o VIA, conocidos como Calcógenos. En la Séptima Unidad se desarrollarán experimentos relativos a los elementos del Grupo 17 o VIIA, denominados Halógenos. La química de los elementos de la primera serie de transición (Unidad 8A y 8B) se realizará por elemento, enfatizando los aspectos de sus propiedades de formación de compuestos de coordinación, reacciones redox y precipitación. En este contexto, además se desarrollarán trabajos de síntesis seleccionadas.

MATERIAS (UNIDADES)

LABORATORIO QUÍMICA INORGANICA EXPERIMENTAL.

Introducción

PRIMERA UNIDAD

Estudiando el Hidrógeno y Oxígeno

Estudio de Algunas Propiedades del Agua y Agua Oxigenada

SEGUNDA UNIDAD

Reacciones de compuestos de elementos Alcalinos y Alcalino Térreos (1 o IA y 2 ó IIA), reacciones ácido-base, precipitación, reconocimiento.

TERCERA UNIDAD

Reacciones de compuestos de los elementos del grupo del boro (13 o IIIA), reacciones ácido-base, redox, reconocimiento.

CUARTA UNIDAD

Reacciones de compuestos de los elementos del Grupo 14 o IVA, reacciones de obtención, ácido-base, óxido-reducción. Síntesis.

QUINTA UNIDAD

Reacciones de compuestos de elementos del Grupo 15 ó VA. Obtención, ácido-base, óxido-reducción, reconocimiento.

SEXTA UNIDAD

Reacciones de compuestos de elementos del Grupo 16 ó VIA. Calcógenos. Obtención, ácido- base, óxido-reducción, comproporcionación, reconocimiento.

SEPTIMA UNIDAD

Reacciones de compuestos de elementos del Grupo 17 ó VIIA. Halógenos. Obtención, ácido- base, óxido-reducción, disproporcionación, reconocimiento.

OCTAVA UNIDAD

Elementos de Transición, Primera Serie, estados de oxidación, propiedades ácido-base, precipitación y compuestos de coordinación de los elementos de transición y su influencia en distintos grados de oxidación, ejemplificación. Síntesis.

1.- Para cada unidad hay una descripción mediante un PowerPoint con narrativa que se incluirá en Material Docente de U Cursos.

2.- Al final de cada Unidad se deberá racionalizar los experimentos realizados en el Laboratorio, de manera personal a través de ecuaciones. Esta etapa también podrá ser realizada en parte o en su totalidad en la casa.

NORMAS GENERALES DE LABORATORIO

1.- LA ASISTENCIA Y PUNTUALIDAD ES OBLIGATORIA.

2.- NO SE PERMITIRÁ LA ENTRADA AL LABORATORIO AL (A) ALUMNO(A) QUE NO USE SU DELANTAL.

3.- DEBE TENER UN CUADERNO DE LABORATORIO PARA APUNTA REACCIONES, ECUACIONES Y CONCLUSIONES QUE LE PERMITA REFORZAR SU ESTUDIO PERSONAL POSTERIOR.

4.- MANTENGA IMPECABLE SU LUGAR DE TRABAJO Y SU MATERIAL EN TODO MOMENTO, MANTENGA LA DISTANCIA ENTRE ESTUDIANTES Y PROFESORES PARA EVITAR CONTAGIOS. CUANDO AMERITE DEBE USAR MASCARILLA.

5.- ESTRICTAMENTE PROHIBIDO DEVOLVER LAS SUBSTANCIAS QUE SOBRAN AL FRASCO DE REACTIVOS. ACOSTUMBRESE A USAR SOLO LO ESTRICTAMENTE NECESARIO.

6.- NO RETIRE LOS FRASCOS DE REACTIVOS DEL LUGAR DONDE FUERON PUESTOS.

7.- LEA ATENTAMENTE LOS ROTULOS DE LOS FRASCOS ANTES DE SACAR SUBSTANCIAS DE ELLOS. USE TUBOS DE ENSAYO PARA TRANSPORTAR LIQUIDOS Y VIDRIO DE RELOJ PARA SÓLIDOS.

8.- PARA TODO ENSAYO DE REACCIONES USE (SALVO OTRA INDICACION) 1 A 2 mL DE SOLUCION Y, PARA SÓLIDOS, UNA PUNTA DE ESPÁTULA.

!!!!JAMAS USE PAPEL DE CUALQUIER TIPO PARA LLEVAR SÓLIDOS Y MUCHO MENOS PARA PESAR!!!!

9.- NO BOTE NADA HASTA QUE SE ASEGURE QUE NO LO UTILIZARA POSTERIORMENTE. TENGA CUIDADO DONDE LO BOTA.

10.- USE LENTES PROTECTORES EN EXPERIENCIAS PELIGROSAS. TAMBIÉN GUANTES. JAMAS DIRIJA LA BOCA DE UN TUBO DE ENSAYO HACIA USTED O ALGUIEN CUANDO CALIENTA. EN CASO DE DUDA SOBRE ALGUNA REACCION, HÁGALO BAJO CAMPANA.

11.- NO TOQUE OBJETOS CALIENTES.

12.- SE RECOMIENDA TENER UNA TOALLA PARA MANOS.

13.- OBSERVE RIGUROSAMENTE LAS INDICACIONES DE LOS PROFESORES.

14.- SI USTED CONSIDERA QUE ALGUN EXPERIMENTO YA LO HIZO EN OTRA OCASION O QUE LA SOLUCION ES OBVIA, NO TIENE PORQUE REALIZARLO. (BAJO SU RESPONSABILIDAD).

BIBLIOGRAFIA

- 1.- "Advanced Inorganic Chemistry", F.A.Cotton and G. Wilkinson, John Wiley and Sons.
- 2.- "Química Analítica Cualitativa", Arthur Vogel, Ed. Kapelus.
- 3.- "Chemistry of the Elements", N.N. Greenwood and A. Earnshaw, Pergamon Press, Ltda., 1984.
- 4.- "Química Inorgánica Preparativa", G.R. Canham, Prentice Hall 2000.

Bibliografía Adicional:

Texto de Guías elaborado por el profesor con resolución y narrativa enviada semanalmente a U Cursos (Material Docente)

Biblioteca Virtual Universidad de Chile:

- Chang, R. (2017). Química. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1770>

- Brown, T. (2014). Química: la ciencia central. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/156>

- Basolo, F. y Johnson, R. (1980). Química de los compuestos de coordinación: la química de los complejos metálicos. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/2431>

- Rayner-Canham, G. (2000). Química inorgánica descriptiva. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1619>

- Rodgers, G. (1995). Química inorgánica: Introducción a la química de coordinación, del estado sólido y descriptiva. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1635>

- Cotton, A. y Wilkinson, G. (1978). Química inorgánica básica. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1242>

- Huheey, J., Keiter, E. y Keiter, R. (1997). Química inorgánica: Principios de estructura y reactividad. Disponible en

<http://bibliografias.uchile.cl.uchile.idm.oclc.org/index.php/sisib/catalog/book/1647>

HORARIO DE LABORATORIO Y CLASES

Laboratorio: Martes 10:00-13:30

Clases: Viernes 9:30-11:45

Evaluación del curso

PONDERACIÓN DE NOTAS

Promedio de 4 Actividades: 3 PRUEBAS GLOBALES y PROMEDIO de pruebas semanales de entrada al Laboratorio, acerca del laboratorio anterior y el que se realizará en la sesión. Las Pruebas Globales se realizarán una semana después de la Cuarta Unidad, la Séptima Unidad y la Octava Unidad. Para aprobar el curso, la nota promedio de las tres pruebas globales y nota de Pruebas semanales deberá ser igual o superior a 4.0.

Podrán dar examen los alumnos con nota final entre 3,5 y 3,9. Para la presentación a examen se ponderará la nota de presentación con el 60% y el examen con el 40%.

FECHAS TENTATIVAS DE MATERIAS Y CALENDARIO DE PRUEBAS

INTRODUCCION viernes 9 de agosto

PRIMERA UNIDAD martes 20 de agosto

SEGUNDA y TERCERA UNIDAD martes 27 de agosto

CUARTA UNIDAD martes 3 de septiembre

**PRIMERA PRUEBA GLOBAL UNIDADES PRIMERA A CUARTA INCLUSIVE
martes 10 de septiembre**

QUINTA UNIDAD martes 24 de septiembre

SEXTA UNIDAD martes 1° de octubre

SÉPTIMA UNIDAD martes 8 de octubre

**SEGUNDA PRUEBA GLOBAL UNIDADES QUINTA A SÉPTIMA INCLUSIVE
martes 15 de octubre**

OCTAVA UNIDAD (PRIMERA PARTE) martes 22 de octubre

OCTAVA UNIDAD (SEGUNDA PARTE) martes 29 de octubre

OCTAVA UNIDAD (TERCERA PARTE) martes 5 de noviembre

**SESIÓN DE SÍNTESIS INORGÁNICA de COMPUESTOS DE ELEMENTOS
DE TRANSICIÓN martes 12 de noviembre**

**TERCERA PRUEBA GLOBAL UNIDADES OCTAVA (PRIMERA, SEGUNDA Y
TERCERA PARTE) martes 19 de noviembre**

EXAMEN MATERIA GLOBAL martes 26 de Noviembre.

CONTENIDOS DE LAS UNIDADES

PRIMERA UNIDAD

ESTUDIANDO EL HIDRÓGENO Y OXÍGENO

1.- HIDROGENO

1.1.- OBTENCIÓN:

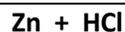
Realice la reacción en un tubo de ensayo

METAL + HCl

Donde el metal es Mg, Zn, Al y Cu.

Escriba la ecuación correspondiente identificando la fórmula de los productos.

Estudie la reacción en un tubo de ensayo entre



Use esta reacción para obtener H_2 y estudiar sus propiedades en el experimento empleando como materiales: TUBO DE ENSAYO, TUBO DE DESPRENDIMIENTO, BANDEJA CON AGUA.

2.-OXIGENO

2.1.-OBTENCION

Aprovechando la reacción:

CLORATO DE POTASIO + DIOXIDO DE MANGANESO

En un tubo de ensayo limpio y seco (caliéntelo antes de usar, si está húmedo), coloque los reactantes caliente suavemente con un mechero y luego de unos minutos introduzca una pajuela encendida en la boca del tubo, observe ¿Qué reacción química está involucrada en este experimento?

2.2.- ALGUNAS PROPIEDADES REDOX

Considerando que el aire posee una proporción de oxígeno realice las siguientes experiencias:

A) Agregue 1 ml de sal ferrosa y luego 1 ml de hidróxido de sodio 1M.

B) Solución de sal manganosa y NaOH.

3.- AGUA Y AGUA OXIGENADA

3.1-ESTUDIO DE ALGUNAS PROPIEDADES DEL AGUA

3.1.1.- Disuelva cristales de una sal de Bi(III) en agua destilada. Medir el pH de la solución y del agua destilada sin la sal. Repita la experiencia con acetato de sodio. ¿Cómo actúa el agua en estas experiencias?

3.1.2- Seque en una cápsula 0.5 g de cloruro de Cu(II) hasta color café y agregue ese producto a un tubo con 1 ml de agua.

3.1.3- Repita 3, pero use cloruro de Co(II) en vez de la sal de Cu(II).

3.2.- ESTUDIO DE ALGUNAS PROPIEDADES DEL AGUA OXIGENADA

Agregue gotas de agua oxigenada a las siguientes soluciones:

- Ácida de Yoduro de Potasio.
- Alcalina de sal de Cr (III)
- Alcalina de Permanganato de Potasio
- Ácida de Permanganato de Potasio

SEGUNDA UNIDAD

ELEMENTOS DE GRUPO 1 (IIA) y 2 (IIA)

Alcalinos y alcalino térreos

- 1.-Indique los elementos que conforman estas dos familias y su posición en el sistema periódico.
- 2.-A un mL de NaCl agregue acetato de Zn y Uranilo 0,25 M. Agite fuerte y deje reposar por 10 minutos.
- 3.-A un mL de KCl agregue gotas de cobaltinitrito de sodio. Deje reposar, hasta aparición de precipitado.
- 4.-A 1 mL de solución de Be^{2+} , agregue gota a gota NaOH 4M, hasta aparición de precipitado. Divida en dos porciones, a una agregue NaOH en exceso y a la otra agregue ácido.
- 5.-Disuelva 0,2 g de sulfato de berilio en 3 ml de agua. Averigüe su pH. Haga lo mismo con soluciones análogas de cloruro de magnesio y de calcio.
- 6.-Infórmese de otros compuestos poco solubles de los elementos alcalinos térreos.

TERCERA UNIDAD

ELEMENTOS DEL GRUPO 13 (III A)

- 1.- Trate en tubos de ensayo, virutas de aluminio con ácido clorhídrico y ácido nítrico, ambos concentrados. Observe las diferencias. Repita la reacción usando ácido sulfúrico y agregando unas gotas de agua. Repita lo anterior pero usando hidróxido de sodio 6M.

2.- Coloque una pequeña cantidad de aluminio en polvo en el interior de un tubo de vidrio de 6 mm de diámetro (puede utilizarse una pipeta Pasteur). Sople por un extremo del tubo, proyectando el polvo hacia la llama de un mechero. Acerque luego un trozo de aluminio a la llama. Compare ambas observaciones. Trabaje bajo campana.

3.- Trate un ml de solución de cloruro de aluminio con NaOH 4 M gota a gota hasta precipitación. Divida en dos porciones. A una agregue más NaOH hasta exceso. A la otra, agregue HCl 6M.

4.- En una cápsula de porcelana coloque bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) en polvo (0,1 g) y mézclelo con 0,5 ml de ácido sulfúrico concentrado y 2ml de metanol o etanol. Encienda el alcohol y vea el color de la llama. Esta reacción es utilizada como test cualitativo para el boro. Trabaje bajo campana.

CUARTA UNIDAD

ELEMENTOS DEL GRUPO 14 (IV A)

1.- A una solución de carbonato de sodio, agregue HCl 1M, que gas se desprende? Sople una pipeta Pasteur sobre agua destilada y tome el pH. Sople también sobre una solución de agua de barita o calcita.

2.- A 2 ml de soluciones de Pb^{+2} y Sn^{+2} , separadamente, agregue una granalla de Zn.

3.- Trate separadamente granallas de Sn y Pb con HCl.

NOTA: En caso que no observe reacción, caliente suave.

4.- A cristales de cloruro estanoso y nitrato de plomo, agregue 2 ml de agua y determine el pH. A estas dos soluciones, agregue NaOH 4M, hasta aparición de precipitado. Divida cada suspensión en dos mitades. A una agregue NaOH 4M, gota a gota, y a la otra HCl 6M.

5.- A tres tubos de ensayo que contienen 2 ml de cloruro férrico 0,2 M, agregue:

a) una gota de tiocianato de potasio 0,2 M.

b) una gota de tiocianato de potasio 0,2 M y luego 2 ml de cloruro estañoso 0,1 M.

c) A la tercera agregue 2 ml de nitrato de plomo (II) 0,1M , y 1 gota de tiocianato de potasio.

6.- Síntesis de Yoduro de Sn (IV).

En un matraz de fondo redondo de 100 mL, ponga 12,5 mL de ácido acético glacial y 12,5 mL de anhídrido acético. Añada 0,25 gr de Sn granulado y 1 gr de yodo. Caliente a reflujo suavemente hasta que empiece una reacción. Cuando cese de reaccionar, hierva el líquido hasta que no se vean los vapores violetas del yodo. Enfríe y separe los cristales naranja del SnI_4 . Filtre por decantación (si el precipitado es muy fino filtre con un embudo Büchner) y lave con ácido acético concentrado. Deje secar al aire y pese. Calcule rendimiento.

QUINTA UNIDAD

ELEMENTOS DEL GRUPO VA (Grupo 15)

- 1.- Prepare amoníaco gaseoso a partir de hidróxido de calcio y cloruro de amonio, acerque un papel con reactivo de Nessler. Tóme el pH a una solución preparada de amoníaco.
- 2.- A una solución de amoníaco, agregue cristales de persulfato de potasio. Agregue gotas de nitrato de plata y gotas de NaOH. Caliente suave. ¿Qué gas se desprende?
- 3.- A una solución de clorhidrato de hidroxilamina, agregue Zn en polvo. Pasado un momento, agregue base y reconozca amoníaco con un papel con reactivo de Nessler.
- 4.- Trate Cu con ácido nítrico concentrado. Use campana.
- 5.- A una solución de Fe(III) agregue gotas de tiocianato de potasio. Agregue gota a gota ácido fosfórico concentrado. Luego que observe algún cambio, agregue ácido sulfúrico 6M, gota a gota.
- 6.- Separadamente, a soluciones de As (III), Sb(III) y Bi(III), agregue en medio ácido:
 - a) hierro en limaduras o virutas
 - b) cinc granulado

SEXTA UNIDAD

ELEMENTOS DEL GRUPO 16 (VIA)

- 1.- Obtenga azufre mezclando sulfito de sodio con sulfuro de sodio en medio ácido. Método de Claus para eliminar ácido sulfhídrico.
- 2.- Precipite los respectivos sulfuros mezclando solución de sulfuro de sodio en presencia de NaOH con las soluciones i, ii y iii.
 - i.- Nitrato de Zn (II)
 - ii.- Nitrato de Cu (II)
 - iii.- Nitrato de Cd (II)

3.- Mezcle en partes iguales, azufre con clorato de potasio. En el patio y en piso de cemento, coloque una muy pequeña cantidad de esta mezcla y sobre ella coloque una piedra plana. Golpee la piedra con el pie con el taco de un zapato (no zapatilla).

4.- Obtenga dióxido de azufre a partir de azufre. Use una cápsula de porcelana para calentar el azufre. Reconozca el producto con una tira de papel filtro humedecido con solución ácida de dicromato de potasio.

5.- Agregue una solución de tiosulfato de sodio a:

a) ácido clorhídrico

b) agua de yodo

SEPTIMA UNIDAD

ELEMENTOS DEL GRUPO 17 (VIIA) :

HALOGENOS

1.- En un tubo de ensayo coloque solución de agua de cloro y luego agregue algún colorante. Infórmese como se obtiene cloro a nivel de laboratorio y cuáles son sus propiedades.

2.- Repita 1.- pero con yoduro de potasio en ambiente ácido, en vez de colorante.

3.- A una solución de Mn(II) agregue gotas de ácido fosfórico y cristales de peryodato de potasio. Caliente suave.

4.- A soluciones de NaCl, KBr y KI, separadamente agregue:

a) una solución de Cu(II)

b) 5 gotas de nitrato de plata 0,1 M.

Identifique en cada caso los productos formados.

5.- Agregue 0,1 gr de yodo a:

a) 5 ml de agua

b) 5 ml de yoduro de potasio 0,1 M

Agregue luego, a cada tubo, 2 ml de cloroformo o tetracloruro de carbono.

OCTAVA UNIDAD A

ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

LA PRIMERA SERIE DE TRANSICIÓN

(Primera Parte: Ti, V, Cr)

A.- ESTADOS DE OXIDACIÓN

A.1. Ti

1.-Coloque 2 o 3 mL de solución de sulfato de titanilo 0,1M en un tubo de ensayo, agregue gotas de ácido sulfúrico y granallas de zinc. Separe el zinc sobrante y a la solución agregue ácido sulfúrico y peróxido de hidrógeno, gota a gota.

A.2.- V

2.- Coloque en 3 tubos de ensayo 2 mL de solución de vanadato de amonio 0,1M:

a) A uno de los tubos agregue zinc, gotas de ácido sulfúrico y caliente suavemente.

b) Al último agregue agua oxigenada y luego fluoruro de amonio, gota a gota, hasta exceso.

A.3.- Cr

3.- a) A 3 mL de solución de cloruro crómico 0,1 M, agregue 1 mL de HCl 6M y zinc amalgamado. Coloque algodón en la boca del tubo y luego caliente a ebullición. Anote el color resultante de la solución.

b) En 2 tubos de ensayo coloque separadamente 2 mL de la solución de cloruro crómico, agregue:

i) Hidróxido de sodio y luego agua oxigenada

iii) Cristales de persulfato de potasio y 3 gotas de nitrato de plata. Caliente suave hasta ebullición.

c) A 1 mL de cromato de potasio 0,1 M agregue 2 gotas de ácido sulfúrico y luego una punta de espátula de sulfato ferroso sólido.

d) A 1 ml de dicromato de potasio 0,1 M agregue 2 gotas de ácido sulfúrico y luego sulfato ferroso 0,3 M gota a gota

OCTAVA UNIDAD B

ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

LA PRIMERA SERIE DE TRANSICIÓN

(Segunda Parte: Mn, Fe, Co, Ni)

A.4.- Mn

4.- a) Coloque 2 mL de la solución de sulfato manganoso 0,1 M en un tubo de ensayo separadamente, agregue gotas de solución de nitrato de plata, cristales de persulfato de potasio y caliente a ebullición.

b) Coloque en tubos de ensayo, un mL de permanganato de potasio 0,1 M separadamente, agregue:

i) Gotas de ácido sulfúrico 1M y luego sulfato ferroso 0,3 M, gota a gota.

ii) Repita i), pero use NaOH 2M en vez de ácido sulfúrico.

iii) A otro tubo agregue 2 gotas de ácido sulfúrico 2 M y luego 1 mL de oxalato de sodio 0,5 M. Mida el tiempo en que demora en decolorar.

A.5.- Fe

5.- a) Coloque 1 mL de sulfato férrico 0,1M en 2 tubos de ensayo, separadamente agregue a los dos tubos 1 gota de tiocianato y luego, gota a gota, soluciones 0,2 M de:

i) Yoduro de potasio

ii) Sulfito de sodio

b) Azul de Prusia y Azul de Turnbolls. Mezcle en un tubo de ensayo solución de Fe^{2+} con una solución de ferricianuro de potasio y observe el color del compuesto formado. Luego en otro tubo de ensayo mezcle solución de Fe^{3+} con solución de ferrocianuro de potasio.

A.6.- Co

6.- En 3 tubos de ensayo coloque, separadamente, 1 mL de cloruro cobaltoso y luego agregue:

i) 0,5 mL de tampón ácido acético/acetato de sodio y cristales de nitrito de potasio. Deje reposar.

ii) Cristales de oxalato de potasio, 3 gotas de ácido acético y una punta de espátula de dióxido de plomo. Caliente suavemente y deje reposar.

iii) 2 gotas de agua oxigenada y luego NaOH 6M, gota a gota.

iv) Repita iii) pero NO AGREGUE EL AGUA OXIGENADA. Agite enérgicamente este tubo para que el contenido entre bien en contacto con el aire.

A.7.- Ni

7.-a) Coloque 1 mL de sulfato de níquel en 2 tubos de ensayo y separadamente agregue a los 2 tubos de ensayo NaOH 6M y después:

- i) agregue hipoclorito de sodio
 - ii) cristales de persulfato de potasio.
- b) A un tubo de ensayo agregue un ml de solución de sulfato de níquel y luego solución de dimetilglioxima.