

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Los laboratorios se realizarán en tres etapas, de las cuales una implica asistencia al laboratorio:

- 1- **Trabajo preliminar de carácter obligatorio.** El alumno deberá:
 - Repasar los siguientes temas:
 - Prácticas seguras de laboratorio
 - Trabajos prácticos: Hidrógeno, Obtención de Iodo, Obtención de ácido bórico, Agua y sensibilidad de reacción (con los videos explicativos)
 - **Asistir a la clase virtual previa a los talleres**
- 2- **Jornada de laboratorio (ver descripción posterior)**
- 3- **Realización de informe,** los alumnos tendrán como plazo máximo una semana para la entrega del informe, a través del campus, donde deberán realizar algunos cálculos y observaciones de los talleres realizados.

Jornada de trabajo en el laboratorio

Se prevé realizar con un mismo grupo de estudiantes dos talleres de laboratorio, uno por la mañana y otro por la tarde. Son 63 estudiantes en condiciones de realizar los talleres, estimamos aproximadamente 32 por jornada (2 martes) distribuidos en 3 laboratorios con uno o dos docentes por laboratorio, diagramado de la siguiente forma:

Taller 1 (por la mañana): equipo docente Ana Marisa Arias, Yanina Lázaro, María Carolina Guzmán y Mercedes Meier.

Taller 2 (por la tarde): con los estudiantes distribuidos de la misma manera que en la mañana, solo se estaría modificando el equipo docente en uno de los laboratorios en el cual la docente Mónica Servilan reemplazará a Carolina Guzmán.

Se recomienda que los estudiantes trabajen en forma individual considerando que será una jornada única de trabajo.

Requerimientos generales por jornada

- 15 litros de agua destilada
- 1 balanza por laboratorio
- Estufa
- Desecador

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Taller 1

Horario de ingreso del equipo docente para la preparación de soluciones y materiales:
9:00hs

Horario de ingreso de los alumnos: 9:30hs

Hora estimada de finalización: 11:30hs

Al finalizar el “Taller 1” tanto estudiantes como docentes tendrán un receso de 50 min, durante el cual permanecerán dentro del establecimiento, pero fuera del laboratorio.

Ensayo 1: Obtención de ácido Bórico (1^{ra} parte)

Objetivo:

Obtener ácido bórico a partir de la reacción que se produce entre el bórax y el ácido clorhídrico. Verificar su formación y calcular el rendimiento del procedimiento empleado.

Materiales por alumno o grupo de alumnos:

Material	Cantidad necesaria
Vasos de precipitado 250ml	1
Vaso de precipitado 50ml	1
Portaobjetos (tabla de madera chica)	1
Varilla de vidrio	1
Papel de filtro	1
Crisol	1
Embudo Büchner	1
Mechero	1
Trípode	1
Kitasato	1
Bomba de Vacío	1
Pipetas de 5 ml	1
Piseta	1
Propipeta	1
Probeta de 50ml	1
Espátula media	1

Materiales de uso común por laboratorio

Material	Cantidad necesaria
Balanza analítica	1
Estufa	1

Reactivos por alumno o grupos de alumnos:

- Tetraborato de sodio o bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) (5 gr)
- Ácido clorhídrico concentrado (1 ml)
- 1-Papel tornasol (indicador)
- Agua destilada (aprox 40 ml)

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Técnica operatoria:

1. En un vaso de precipitado de 250 ml se colocan 5 gr de tetraborato de sodio decahidratado (pesar dentro del vaso)
2. Agregar 25 ml de agua destilada y calentar hasta ebullición.
3. Dejar enfriar la solución y agregar HCl concentrado mediante una pipeta gota a gota hasta que la reacción esté francamente ácida. Para esto se dispone de una tira de papel tornasol que se corta en pequeños trozos dispuestos en forma ordenada sobre un portaobjeto. Una vez incorporada una cierta cantidad de HCl, se agita la solución con la varilla de vidrio y retirándola de la solución, se toca el papel tornasol con el extremo húmedo de la varilla, si el papel vira al color rojo nos indica un pH ácido.
4. Dejar reposar la solución en un ángulo de inclinación de aproximadamente 45° unos 20 minutos, hasta que el precipitado decante.
5. Pesar un papel de filtro, y un crisol previamente identificado
6. Filtrar utilizando un embudo Büchner tratando de recuperar todo el precipitado del vaso, agregando de ser necesaria, una cantidad mínima de agua.
7. Sacar el papel de filtro y el precipitado y colocarlo en el crisol previamente pesado
8. Colocar el crisol en la estufa a 100 ~ 105 °C por al menos 24 horas

Video de la técnica de filtrado en el laboratorio: <https://youtu.be/CYezaEehK-E>

Actividades:

1. Escriba la reacción de obtención de ácido bórico balanceada.
2. Realice los cálculos estequiométricos.
3. ¿Qué coloración tiene el precipitado?
4. Buscar e interpretar las fichas de seguridad de los reactivos utilizados.

Ensayo 2: Sensibilidad de reacción ensayo: Formación de lacas. Determinación de Mg^{2+} con NaOH e incremento de la sensibilidad con Magnesón II.

Objetivo:

Determinar la sensibilidad de la reacción de reconocimiento de Mg^{2+} en solución. Ensayar el incremento de sensibilidad por medio de la formación de lacas.

Materiales por alumno o grupo de alumnos:

Material	Cantidad necesaria
Vaso de precipitado 50ml o 100ml	1
Pipetas de 5 ml	3
Pipeta de 10 ml	1
Piseta	1
Propipeta	1
Probeta de 50ml	1
Tubos de ensayo	10
Gradilla porta tubos	1

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Reactivos por alumno o grupo de alumnos

- 2 ml de solución muestra de Mg^{2+} (concentración: 2.5g Mg^{+2} en 250ml de agua)
- 1 ml de magnesón II
- 5 ml de solución de NaOH
- Agua destilada (100 ml)

Técnica operatoria:

1. Ensayo de reconocimiento: Colocar en un tubo de ensayo 1ml de la solución muestra y agregar 5 gotas de la solución de NaOH observar la formación de precipitado blanco gelatinoso de $Mg(OH)_2$.
2. 1er dilución: En un tubo de ensayo agregar 1 ml de solución de muestra y 9ml de agua destilada.
3. Tomar 1 ml de la solución diluida colocar en un tubo de ensayo y realizar el ensayo de reconocimiento. Si se observa formación del precipitado, continuar con la dilución.
4. 2da dilución: En un tubo de ensayo agregar 1ml de la solución diluida anterior y agregar 9ml de agua destilada.
5. Realizar el ensayo de reconocimiento a partir de la nueva solución diluida.
6. Continuar con las diluciones/ensayos de reconocimiento hasta que no se observe precipitado. Cuando no se observa precipitado, se anota la concentración de la solución diluida anterior como límite de concentración (LC).
7. Ensayo de reconocimiento con incremento de la sensibilidad: Tomar 1ml de la última solución diluida (la que dio resultado negativo) y agregar antes del álcali 2 gotas de magnesón II. La adsorción del colorante origina una laca azul-celeste sobre el precipitado de $Mg(OH)_2$ lo que permite observarlo.
8. Dilución: tomar 1ml de la solución diluida anterior y agregar 9ml de agua destilada.
9. Realizar el ensayo de reconocimiento con incremento de la sensibilidad a partir la nueva solución diluida.
10. Continuar con las diluciones/ensayos de reconocimiento con incremento de la sensibilidad hasta que no se observe la laca que se forma sobre el precipitado. Se anota la concentración de la penúltima solución diluida como “nuevo” límite de concentración.

Actividades:

1. Realizar los cálculos de las concentraciones de las soluciones y complete el cuadro.

	Concentración de la solución	Volumen de reacción (V)*	Cantidad de Mg^{2+} en V	Resultado ensayo (+ o -)
Muestra original		1ml		
1° dilución		1ml		
2° dilución		1ml		
3° dilución		1ml		
4° dilución		1ml		

*en este ensayo se considera que el volumen de reacción es igual al volumen de solución de muestra, despreciándose el aporte de los reactivos agregados.

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

- Determinar el límite concentración en cada caso (cuando se utiliza sólo NaOH y el que se obtiene al adicionar el magnesón II). ¿Cuál es mayor? ¿Porqué?

Observación cinética: Efecto de la Concentración de los reactivos en la velocidad de reacción

Las **reacciones químicas homogéneas** son aquellas en las que la reacción se produce en una única fase, ya sea que los reactivos se encuentren en solución o bien en estado gaseoso. Generalmente, éstas se verificarán con mayor rapidez si se incrementa la concentración de uno o más de los reactivos intervinientes, como consecuencia del aumento en la frecuencia de colisión de las moléculas.

La dependencia global de la velocidad de reacción con la concentración de los reactivos se expresa mediante la **ecuación de velocidad**.

Ensayo 3. Hidrógeno. Generación de hidrógeno en el laboratorio. Comprobación de propiedades.

Objetivo: Obtención de Hidrógeno en el laboratorio por diferentes métodos. Reconocimiento de propiedades físicas y químicas.

Materiales por alumno o grupo de alumnos

Material	Cantidad necesaria
Vaso de precipitado 250ml o 100 ml	1
Pipetas de 5 ml	3
Pipeta de 10 ml	1
Piseta	1
Propipeta	1
Tubo de desprendimiento	1
Manguera	1
Tubos de ensayo de borosilicato	5
Probeta de 50 ml	1
Soporte para probeta	1
Vaso de precipitado de 500ml o recipiente acorde para colocación de probeta	1

Reactivos por alumno o grupo de alumnos

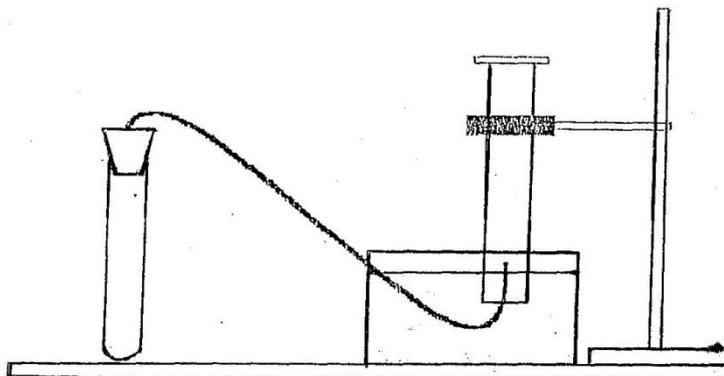
- HCl 2M (20 ml)
- 2 granallas de Zn
- 0,2 g de Zn en polvo
- 1 tira de magnesio
- Indicador: Fenolftaleína

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Técnica operatoria:

1° Experiencia: Acción de los metales sobre los ácidos.

1. Armar la cuba hidroneumática como indica el esquema



2. Colocar aproximadamente 10ml de HCl 2 M en dos tubos de ensayo
3. Agregar uno de los tubos 2 granallas de zinc, tapar inmediatamente el tubo y medir el volumen de agua desplazado de la bureta al cabo de 2 minutos.
4. Colocar en el segundo tubo 0.2 g de zinc en polvo y repetir el mismo procedimiento.

Observación cinética: Efecto de superficie o del estado de división de un reactivo

Una **reacción heterogénea** es aquella que se verifica entre reactivos en diferentes estados de agregación, por ejemplo, un reactivo líquido con uno sólido. En estas la velocidad de reacción es proporcional a la superficie de contacto además de la concentración de los reactivos. Por lo tanto, cuando un reactivo es sólido, cuanto más finamente dividido esté, más rápidamente reaccionará.

2° Experiencia: Acción entre metales reactivos sobre el vapor del agua

1. Colocar una porción de cinta de Magnesio en un vaso de precipitado, agregar agua. Observar.
2. Calentar el vaso precipitado anterior y observar.
3. Escribe la reacción que se produce (redox).

Observación cinética: Efecto de la Temperatura en la cinética de reacción

La **energía de activación** es la energía necesaria es la diferencia entre, la energía del complejo activado, y la energía de los reactivos. Es la **mínima energía necesaria** para que se produzca una determinada reacción química, al incrementar la temperatura de los reactivos aumenta su energía con lo que la velocidad de la reacción aumentará. De una manera aproximada puede aceptarse que un aumento de 10°C en la temperatura duplica la velocidad de reacción.

La medición de velocidades de reacción debe efectuarse, entonces, a temperatura constante, para que estas sean comparables.

Ensayos para la observación de propiedades químicas y físicas:

Densidad respecto de la del aire. Hacer burbujear el H₂ producido en la reacción en agua jabonosa (agua con detergente), observar y sacar conclusiones.

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Taller 2

Ingreso de docentes al laboratorio: 12:20hs

Ingreso de alumnos al laboratorio: 12:30hs

Horario estimado de finalización: 14:30hs

Horario estimado de salida de docentes: 15:00hs

Ensayo 1: Obtención de Iodo, propiedades y reconocimiento

Objetivo: Obtención de Iodo en laboratorio. Verificar la solubilidad de este en diferentes solventes.

Materiales por alumno o grupo de alumnos:

Material	Cantidad necesaria
Vaso de precipitado 250ml	1
Pipetas de 5 ml	3
Pipeta de 10 ml	1
Piseta	1
Propipeta	1
Tubos de ensayo de borosilicaro	4
Probeta de 50 ml	1
Caja Petri	1
Mechero	1
Tripode	1
Espátula chica	1
Tela metálica	1
Gradilla para tubos	1

Reactivos por alumno o grupo de alumnos:

- 2 ml de KI
- 0,5 gr de MnO₂
- 1 ml de H₂SO₄ concentrado
- 1 ml de alcohol etílico
- 1 ml de cloroformo
- Iodo sólido 4 bolitas (solo en caso que el alumno no pueda utilizar el Iodo obtenido en la práctica)

Técnica operatoria:

1° Experiencia: Obtención de Iodo por oxidación de Ioduro de Potasio

- 1) En un vaso de precipitado de aproximadamente 250 ml colocar 1 ml de KI, 1 cucharadita pequeña de MnO₂ y 1 ml de H₂SO₄.
- 2) Tapar el vaso con un vidrio de reloj o una cápsula de porcelana con agua fría y/o hielo.
- 3) Calentar con mechero (con llama pequeña) sobre trípode con tela metálica. El Iodo se desprende en forma de vapor violáceo y sublimará sobre la superficie fría, formándose Iodo sólido de color grisáceo y brillo metálico.

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

- 4) Apagar el mechero y esperar que se enfríe sin destapar.
- 5) Escribir la ecuación correspondiente y hacer el esquema del dispositivo empleado.

2° Experiencia: Pruebas de solubilidad

En 4 tubos de ensayo colocar una pequeña cantidad de lodo obtenido en la 1° experiencia.

- 1) En el primer tubo agregar 1ml agua
- 2) En el segundo tubo agregar 1 ml alcohol
- 3) En el tercero agregar 1ml cloroformo.
- 4) En el cuarto agregar 1 ml de solución de KI.

Ensayo 2: Obtención de ácido bórico (2^{da} parte)

Objetivo: Reconocimiento del ácido bórico obtenido.

Materiales por alumno o grupo de alumnos:

Material	Cantidad necesaria
Pipetas de 5 ml	1
Propipeta	1
Portaobjetos (tabla de madera)	1
Cápsula de porcelana	1
Varilla de vidrio	1

Materiales comunes en el laboratorio

Material	Cantidad necesaria
Balanza analítica	1
Estufa	1
Desecador	1
Sílica gel	Cantidad necesaria para los desecadores

Reactivos por alumno o grupo de alumnos:

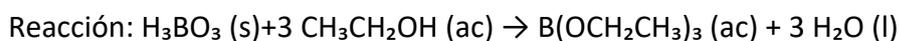
- Alcohol etílico (2ml)

Técnica operatoria:

1. Retirar de la estufa el crisol, dejar enfriar en desecador
2. Retirar del desecador y pesar (crisol con papel y ácido)
3. Calcular el rendimiento

Reconocimiento:

Se toma la cápsula con el precipitado, se le agregan 2 ml de alcohol etílico y se enciende. El producto obtenido es borato de etilo.



Responder: ¿Qué coloración tiene la llama?

Talleres de laboratorio de contenidos mínimos – Cohorte 2020

Ensayo 3: Agua. Determinación de sulfatos y carbonatos.

Objetivo: Determinación cualitativa de la presencia de sulfatos, carbonatos

Determinación de sulfatos y carbonatos:

La limitación impuesta al contenido de sulfatos se basa principalmente en que de acuerdo a su concentración pueden conferir al agua sabor desagradable y ejercer acción laxante en personas no habituadas a su ingestión.

La determinación cualitativa de sulfatos en agua se puede realizar utilizando cloruro de bario, los sulfatos van a reaccionar formando un precipitado blanco, insoluble en medio ácido.

En el caso de que el agua contenga carbonatos, éstos también van a reaccionar con el bario formando un precipitado blanco, pero este si es soluble en medio ácido.

Materiales por alumno o grupo de alumnos:

Material	Cantidad necesaria
Probeta de 50ml	1
Pipetas de 5 ml	3
Pipeta de 10 ml	1
Piseta	1
Propipeta	1
Tubos de ensayo	2
Gradilla porta tubos	1

Reactivos por alumno o grupos de alumnos:

- 2 ml de muestra de agua con Carbonatos y Sulfatos.
- 1 ml de $BaCl_2$.
- 1 ml de HCl concentrado.
- Muestras de agua

Técnica operatoria:

Experiencia N° 1:

- a- En un tubo de ensayo colocar 2 ml de agua en estudio.
- b- Agregar 1 ml de solución de $BaCl_2$.
- c- Por último, agregar 1 ml de HCl al 50 %.

Para evitar que la presencia de carbonatos interfiera en la determinación de sulfatos se trabaja en medio ácido. De este modo se previene la formación del precipitado de carbonato de bario.

Actividad: establecer las reacciones correspondientes y detallar en cada caso el precipitado blanco.