



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TITULO DE LA TESIS

“EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2013-2014.”

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, profesora de Biología, Química y Laboratorio

Autora: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Director de Tesis: Msc. Jesús Estrada García

RIOBAMBA - ECUADOR

2015

HOJA DE APROBACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGIA, QUIMICA Y LABORATORIO

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLÓGICAS**

“EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2013-2014.”

Tesis de Grado de Licenciatura aprobado en nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente jurado a los.....del mes de.....del año 2015.

Ms. C. Jesús Estrada García
Tutor de tesis

Lda. Efigenia Sánchez
Miembro del tribunal

Lic. Luis Mera
Miembro del tribunal

DERECHOS DE AUTORÍA

El trabajo de Investigación que presento como proyecto de grado, previo a la obtención del título de Licenciada en CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, PROFESORA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, es original y basado en el proceso de investigación, previamente establecido por la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En tal virtud, los fundamentos teóricos, científicos y resultados obtenidos son de exclusiva responsabilidad de la autora y los derechos le corresponden a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Rebeca Curichumbi
C.I. 060439435-0

CERTIFICACIÓN

Máster

Jesús Estrada García

DIRECTOR DE TESIS Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

CERTIFICA:

Que el presente trabajo: “EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2013-2014.” De Autoría de la señorita Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo, ha sido dirigido y revisado durante todo el proceso de investigación, cumple con todos los requisitos metodológicos y los requerimientos esenciales exigidos por las normas generales, para la graduación; en tal virtud autorizo la presentación del mismo por su calificación correspondiente.

Riobamba, Febrero de 2015

Msc. Jesús Estrada García
TUTOR DE TESIS

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a Dios por ser quien me ha regalado la vida y sabiduría necesaria para poder terminar con éxito mis sueños de formación profesional.

Por otro lado dedico con mucho cariño el presente trabajo de investigación a mis queridos patrocinadores Donald y Cynthia Tappendort ya que ellos son la fuerza y fortaleza para mis estudios que me han apoyado incondicionalmente.

A la vez agradezco a mis padres José y María por su cariño, especialmente por sus sabios consejos, quienes son el pilar fundamental de mi vida; dándome ejemplos dignos de superación y por entregar su amor incondicional que me brindan cada día y por haberme apoyado a culminar mi carrera profesional, y a mis distinguidos profesores quienes supieron brindar el apoyo permanente para lograr la meta y sea útil para la sociedad.

Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo, institución que mantiene en los últimos tiempos un liderazgo en todo el país, pues permite que todos los ecuatorianos tengamos acceso a una educación de alto nivel.

A todas las autoridades y catedráticos, quienes han sabido guiar y orientar con conocimientos importantes, para la culminación de esta etapa importante de mi vida.

Igualmente quiero agradecer a mi asesor el Msc. Jesús Estrada García quien con su carisma supo enrumbar el desarrollo del presente trabajo investigativo hasta su exitosa culminación.

Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	i
HOJA DE APROBACIÓN	ii
DERECHOS DE AUTORÍA	iii
CERTIFICACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
RESUMEN	xii
SUMMARY	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	4
1. MARCO REFERENCIAL	4
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
1.4. JUSTIFICACIÓN	6
CAPITULO II	9
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES	9
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	9
2.2.1. LABORATORIO EXPERIMENTAL	9
2.2.1.1. Definición	9
2.2.1.2. Importancia	10
2.2.1.3. Tareas Experimentales en el Laboratorio.	12

2.2.1.4.	Trabajo en el Laboratorio	13
2.2.1.5.	Seguridad en el Laboratorio.....	14
2.2.1.6.	Instrumentos del Laboratorio.....	16
2.2.2.	APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA	19
2.2.2.1.	Definición	19
2.2.2.2.	La Química Analítica.....	19
2.2.2.3.	Objetivos de la Química Analítica.....	20
2.2.2.4.	Características.....	21
2.2.2.5.	Clasificación por (algunas) áreas de estudio:	22
2.2.2.6.	Métodos Analíticos.....	23
2.2.2.7.	La metodología experimental en el aprendizaje de Química analítica	27
2.2.2.8.	Experimentando la Química (EQ)	29
2.2.2.9.	Estilos de Aprendizaje.	30
2.2.2.10.	Cómo se produce el Aprendizaje.....	31
2.2.2.11.	Las Prácticas de Laboratorio en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Química.....	32
2.2.2.12.	Estrategias didácticas en el Aprendizaje de la Química Analítica.....	33
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	36
2.4.	SISTEMA DE HIPÓTESIS	38
2.5.	VARIABLES.....	38
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	39
CAPÍTULO III	42
3. MARCO METODOLÓGICO	42
3.1.1.	MÉTODO CIENTÍFICO	42
3.1.2.	TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
3.1.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.1.4.	TIPO DE ESTUDIO	43
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	43
3.2.1	POBLACIÓN.....	43
3.2.2	MUESTRA	43

3.3	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
3.4	TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS.	44
3.4	TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS.	44
	CAPITULO IV	47
	4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	47
4.1.	ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES	47
4.2.	CUADRO DE RESUMEN DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO.	55
4.3.	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	56
	CAPITULO V	58
	5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
5.1.	CONCLUSIONES	58
5.2.	RECOMENDACIONES.....	59
	BIBLIOGRAFÍA	60
	CAPÍTULO VI	63
	6. PROPUESTA	63
6.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	63
6.2.	FACTIBILIDAD DEL PROYECTO.....	63
6.3	OBJETIVOS	64
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	64
6.4	METAS.....	64
6.5.	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA.....	64
6.5.1.	INSTRUCCIONES PARA EL LABORATORIO:.....	64
6.5.2.	NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES:	65
6.5.3.	GEOMETRÍA MOLECULAR DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS.....	66
6.6	TEMAS A TRABAJAR	68
6.7.	METODOLOGÍA.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO N°1	¿Usted tiene el conocimiento antes de realizar el procedimiento experimental dentro del laboratorio?	46
CUADRO N°2	¿Apoya usted, al cuidado del laboratorio dentro de la institución?	47
CUADRO N°3	¿El laboratorio experimental lo realiza con gran responsabilidad en la planificación de las actividades?	48
CUADRO N°4	¿Realiza prácticas de laboratorio sobre las obtenciones de compuestos complejos?	49
CUADRO N°5	¿Aplicación de lo aprendido en problemas razonados sobre enlace químico?	50
CUADRO N°6	¿Conoce las demostraciones teóricas sobre los cálculos matemáticos en elementos y compuestos químicos?	51
CUADRO N°7	¿Usted determina con exactitud las cantidades específicas de la composición cualitativa y cuantitativa de los compuestos químicos?	52
CUADRO N°8	¿Usted identifica los procesos de oxidación mediante la práctica de laboratorio experimental por los diferentes métodos mediante una muestra?	53
CUADRO N°9	¿Cuadro de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes?	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1	¿Usted tiene el conocimiento antes de realizar el procedimiento experimental dentro del laboratorio?	46
GRÁFICO N°2	¿Apoya usted, al cuidado del laboratorio dentro de la institución?	47
GRÁFICO N°3	¿El laboratorio experimental lo realiza con gran responsabilidad en la planificación de las actividades?	48
GRÁFICO N°4	¿Realiza prácticas de laboratorio sobre las obtenciones de compuestos complejos?	49
GRÁFICO N°5	¿Aplicación de lo aprendido en problemas razonados sobre enlace químico?	50
GRÁFICO N°6	¿Conoce las demostraciones teóricas sobre los cálculos matemáticos en elementos y compuestos químicos?	51
GRÁFICO N°7	¿Usted determina con exactitud las cantidades específicas de la composición cualitativa y cuantitativa de los compuestos químicos?	52
GRÁFICO N°8	¿Usted identifica los procesos de oxidación mediante la práctica de laboratorio experimental por los diferentes métodos mediante una muestra?	53
GRÁFICO N°9	¿Grafico de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes?	54



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

“EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2013-2014.”

RESUMEN

El Laboratorio es un área de aprendizaje del trabajo práctico donde no deben subestimarse los riesgos que existen cuando se manipulan materiales, equipos, reactivos y sustancias Químicas aunque parezcan sencillos. La finalidad de este trabajo trata sobre: “El Laboratorio Experimental como Estrategia Didáctica para el Aprendizaje de Química Analítica, con los estudiantes de quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio, periodo 2013-2014.” Por tal razón es necesaria la elaboración de las técnicas de laboratorio para el buen aprendizaje significativo de los estudiantes que satisfaga las necesidades e inquietudes de los educandos que se encuentran formándose en las diversas instituciones a nivel Superior. El eje principal de esta falencia en la falta de prácticas sobre el Laboratorio Experimental, es la falta de cursos y capacitaciones. La importancia de este trabajo es por qué queremos dar una respuesta a la problemática existente en el aprendizaje con la finalidad de contribuir en el mejoramiento y utilización del Laboratorio para el desarrollo de aprendizaje en los estudiantes puesto que con la presente investigación se pretende desarrollar una guía la misma que servirá para los maestros y sobre todo para la institución, que tiene como finalidad aportar nuevos conocimientos de construir una educación idónea, un modelo de vida más justo y más humano y desarrollar de mejor manera la asignatura de la Química Analítica, fomentando hábitos que ayuden a aprendizaje experimental, Analítico y responsable tomando conciencia del gran valor que tiene esta ciencia. Siendo factible su realización porque se cuenta con el apoyo de las autoridades docentes y estudiantes de la institución, centro de nuestra investigación, para el alcance del objetivo y está enmarcado dentro del tiempo previsto mediante el cronograma establecido.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS**

“EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON LOS ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2013-2014.”

SUMMARY

The laboratory is an area of learning of the practical work where risks that exist when handled material, equipment, reagents and chemicals should not be underestimated although they may seem simple. The purpose of this work is about: "Laboratory Experimental as a teaching strategy for analytical chemistry learning, with students of fifth semester of Science: biology, chemistry and laboratory period, 2013-2014." For this reason it is necessary the development of laboratory techniques for good meaningful learning of students that meets the needs and concerns of the trainees who are educated in the various institutions at the higher level. The main axis of this problem in the lack of practice on the Experimental Laboratory, is the absence of courses and trainings. The importance of this work is because we want to give an answer to the existing problems in learning with the aim of contributing in the improvement and utilization of the laboratory for the development of learning in students since this research aims to develop a guide that will serve for teachers and above all to the institution which aims to provide new knowledge build a suitable education, a model of more human reasonable living and develop in a better way the analytical chemistry course, encouraging habits that help learning experimental, analytical, and responsible for becoming aware of the value that has this science. Being feasible their realization because it has the support of the educational authorities and students of the institution, aim of our research, for the scope of the objective and it is framed within the time allowed by the established schedule.

Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.
COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

La Química Analítica se describe como la Química responsable de caracterizar la composición de la materia, desde el punto de vista cualitativo (que hay) y cuantitativo (cuanto hay), ya que uno de sus objetivos principales es realizar un análisis sistemático sobre una muestra. A través de su historia, la Química Analítica ha proporcionado muchas herramientas y métodos necesarios para la investigación en las otras cuatro áreas tradicionales de la Química y ha estimulado la investigación multidisciplinar en campos tales como la Química medicinal, la Química clínica, la toxicología, la Química forense, la ciencia de materiales y otros.

La finalidad de este trabajo es realizar Prácticas de Laboratorios Experimentales que nos ayuden a analizar y comprender de la mejor manera la Química Analítica en los estudiante de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio de la ciudad de Riobamba, esto permite el seguimiento del aprendizaje al conocer en tiempo real las dificultades con las que se encuentra el estudiante para así contribuir a su desarrollo y experimentación y gracias a ello hemos aprendido diferentes métodos poniéndoles en práctica en el desarrollo de este trabajo.

Capítulo I, Marco Referencial, está conformado por el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, detectando la faltan de metodologías y estrategias para la práctica de Laboratorio, tampoco cuentan con todos los materiales y herramientas necesarias para el aprendizaje y enseñanza de los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio.

Capítulo II, Marco Teórico, fue necesario hacer una revisión profunda de teorías, conceptos e ilustraciones que tengan relación con la Química Analítica y la práctica en el Laboratorio; donde se busca nuevas estrategias.

Capítulo III, Marco Metodológico, se describe la aplicación del método científico, ya que nos permitió establecer relaciones que permitan obtener información interna y externa de los diferentes procesos, también se trabajó mediante técnicas e instrumentos de investigación, en la recolección de datos se trabajó con la técnica de la encuesta e

informes, estas se aplicaron a los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio, de la Universidad Nacional de Chimborazo previa coordinación con las autoridades de la Institución.

Capítulo IV, el Análisis e Interpretación de Resultados, se muestra los resultados de las encuestas y guía de observación realizadas a los estudiantes mediante cuadros y gráficos estadísticos que han permitido la comprobación de la hipótesis que se detalla al final de capítulo.

Capítulo V, se desarrolló las Conclusiones y Recomendaciones, a fin de dar una apreciación que genera todos los datos encontrados, se determinó que los docentes deben utilizar estrategias metodológicas que motiven y estimulen permanentemente a sus alumnos a través de la práctica de Laboratorio en el proceso de enseñanza aprendizaje, además se describe recomendaciones que deberían ser puestas en práctica.

Capítulo VI, se elabora una Propuesta metodológica de ejercicios, métodos y técnicas prácticas que ayuden a la mejor comprensión de la Química y mediante ellos realizar prácticas de Laboratorios guiadas de acuerdo a la propuesta, esta guía está dirigida a los estudiantes del Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desarrollo y la trascendencia de la Química son enormes, ya que constituye una ciencia central de gran amplitud que abarca desde el estudio del mundo subatómico hasta el de los materiales más diversos, incluidos los procesos de transformación o de síntesis de los mismos, en los últimos años toda la población mundial ha sido testigo del avance de la química analítica.

El laboratorio es un área de aprendizaje del trabajo práctico donde no deben subestimarse los riesgos que existen cuando se manipulan materiales, equipos, reactivos y sustancias químicas aunque parezcan sencillos, inocuos y hasta familiares. En todo el mundo existen grandes reglas y normas sobre las medidas de seguridad en laboratorios, destinadas a proteger la salud de los que allí se desempeñan frente a los riesgos propios derivados de la actividad, para evitar accidentes y contaminaciones tanto dentro de su ámbito de trabajo, como hacia el exterior.

Los niveles de educación de las universidades en el Ecuador, en relación con otros países de Latinoamérica, según diversas pruebas realizadas por la UNÉSCO (2008), en el 2008, están mejorando y respondiendo a las necesidades en el proceso de enseñanza - aprendizaje que tienen los estudiantes en las universidades del país. Por ello se hacen necesarios todos los esfuerzos del Ministerio de Educación (2011), que tiene entre sus objetivos centrales el incremento progresivo de la calidad e infraestructura sobre todo en los laboratorios de química y física, pues no tienen implementos de última tecnología para que exista un aprendizaje ya que no se puede competir con otros países en la calidad de educación.

En el aprendizaje de la química analítica se utilizan los laboratorios experimentales como lugar de prácticas en atención al desarrollo de experimentos y análisis, se debe

contar con prácticas y procedimientos estandarizados y sencillos, para ser aplicados con la suficiente sensibilidad y especificidad que garanticen resultados confiables.

Este trabajo sobre el laboratorio experimental como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Analítica, se desarrollará desde el enfoque constructivista y experimental, gracias a ello hemos aprendido diferentes prácticas y modelos para desarrollar en este trabajo. Actualmente los laboratorios no son eficientemente utilizados para el buen aprendizaje de los estudiantes, a fin de que satisfaga las necesidades e inquietudes de los educandos que se encuentran formándose en esta institución.

Las causas en las falencias del problema encontrado son variadas, como la falta de cursos de especialización en utilizar los laboratorios, falta de infraestructura y actualización, falta de investigaciones sobre la química analítica, no existe la adecuada utilización los materiales de laboratorio un compromiso real y una participación conjunta de educadores y estudiantes. El problema también radica en la existencia de docentes con varios años al servicio de la sociedad, que no han tenido la posibilidad o no han querido acceder a cursos de capacitación.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existen limitaciones en el uso del laboratorio experimental como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Analítica, con los estudiantes de Quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio, periodo 2013-2014?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar si el laboratorio experimental es una estrategia didáctica, para el desarrollo del aprendizaje de Química Analítica, con los estudiantes de Quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio, periodo 2013-2014.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar una guía metodológica de prácticas de Laboratorio experimental como estrategia didáctica para desarrollar el aprendizaje de química analítica.
- Aplicar la guía metodológica de prácticas de laboratorio experimental como estrategia didáctica de aprendizaje.
- Constatar el avance académico a través de los informes técnicos de laboratorio para verificar el desarrollo de aprendizaje de Química Analítica en los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias Biología - Química y Laboratorio.

1.4. JUSTIFICACIÓN

Debemos recordar que el laboratorio experimental como estrategia didáctica busca crear un buen ambiente de enseñanza aprendizaje entre el alumno- docente, siendo fundamental la utilización de esta herramienta para construir un aprendizaje auténtico de la química analítica.

La importancia de este trabajo es por qué queremos dar una respuesta a la problemática existente en el aprendizaje con la finalidad de contribuir en el mejoramiento y utilización del laboratorio para el desarrollo de aprendizaje en los estudiantes del quinto semestre de la escuela de ciencias, puesto que con la presente investigación se pretende aplicar algunas prácticas dentro del laboratorio experimental y desarrollar de mejor manera la asignatura de la química analítica, fomentando hábitos que ayuden a aprendizaje experimental, analítico y responsable tomando conciencia del gran valor que tiene esta ciencia.

Identificar los conceptos químicos y físicos requeridos en el proceso analítico total y poder realizar cálculos para relacionar la medición de una disolución con la

concentración de los solutos en la misma a fin de que esta información permita inferir el contenido en una muestra. Saber relacionar el resultado de una medición física con el contenido de un componente en una muestra a disolución. Inferir, de la información obtenida, el grado de avance de una reacción química y las posibilidades de controlar un proceso químico. Saber distinguir entre equilibrios homogéneos y heterogéneos y entre sistemas de un solo componente o multicomponentes y aplicar estos conceptos a la predicción cualitativa de procesos químicos y a las posibles formas de controlar un proceso químico.

Los beneficiarios directos de esta investigación serán los estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, quienes podrán mejorar en las prácticas y aprendizaje.

Es de gran impacto este proceso investigativo puesto que permitirá el planteamiento de alternativas de solución con actividades y nuevas estrategias didácticas que estén al alcance de los estudiantes y continúen su formación, por tal razón el laboratorio es una herramienta que sirve para enseñar a los estudiantes, por lo tanto, la Universidad Nacional de Chimborazo se encaminara con el propósito de lograr una buena enseñanza y aprendizaje. La razón de esta investigación es dar a conocer cuáles son los efectos de la utilización del laboratorio de la asignatura de química analítica en el aprendizaje en los estudiantes.

Además este proyecto es factible de realizar porque se cuenta con el apoyo de las autoridades docentes y estudiantes de la institución, centro de nuestra investigación, para el alcance del objetivo y está enmarcado dentro del tiempo previsto mediante el cronograma establecido; a más de ello se cuenta con los recursos necesarios para realizar la misma.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Luego de haber revisado la Biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo, se determinó que no existe otro trabajo de investigación similar al planteado, por lo que se deduce que es un tema original e inédito.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

TEORÍA EN QUE SE FUNDAMENTA ESTA INVESTIGACIÓN.

La sociedad está cambiando constantemente, por efecto de la transformación del conocimiento por ello necesitamos cambiar los modelos y esquemas de pensamiento formar un ciudadano pensador, crítico, constructor de sus propios procesos de aprendizaje y además creativo; esta es una de las finalidades de la educación ecuatoriana. Esta investigación está orientada a ofrecer a los estudiantes de Quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio un conjunto de ideas conceptuales y de estrategias para que sean aplicadas en el laboratorio. El enfoque que sirve de fundamentación al trabajo fue el constructivista. La guía les permiten a los docente y estudiantes reflexionar y a la vez estimularlo a reconstruir su praxis educativa y también inducirlo a generar nuevas propuestas en esta área del conocimiento.

2.2.1. LABORATORIO EXPERIMENTAL

2.2.1.1. Definición

“Es aquel lugar donde el estudiante adquirir y desarrollar capacidades llevando a cabo investigaciones conociendo su concepción, funcionamiento y organización con diversos fines, íntimamente relacionada con el trabajo en un laboratorio, donde realizamos experimentos, descubriendo leyes y principios que hacen que la ciencia química sea más

comprensible, al unificar la teoría con la práctica de forma controlada y espontánea en un tiempo determinado”.

En términos generales, un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se enfoque. Dichos espacios se utilizan tanto en el ámbito académico como en la industria y responden a múltiples propósitos, de acuerdo con su uso y resultados finales, sea para la enseñanza, para la investigación o para la certificación de la industria.

El papel del laboratorio en la enseñanza de las ciencias experimentales. La ciencia a través de la historia se ha desarrollado muchas veces por hipótesis y el laboratorio ha jugado un papel importante en su comprobación. En educación la utilización del laboratorio debe tener un sentido adecuado entre las hipótesis de los estudiantes y del profesor y requiere que el estudiante tenga dominio del manejo instrumental, de la precisión y de la exactitud para poder sostener teóricamente los resultados, por ello un trabajo experimental requiere rigurosidad que se logra con un hábito continuo y planeado de trabajo.

2.2.1.2. Importancia

La importancia de los laboratorios tanto en la enseñanza de las ciencias como en la investigación y en la industria es, sin duda alguna, indiscutible. No se puede negar que el trabajo práctico en laboratorio proporciona la experimentación y el descubrimiento y evita el concepto de “resultado correcto” que se tiene cuando se aprenden de manera teórica, es decir, sólo con los datos procedentes de los libros.

Sin embargo, el uso de laboratorios requiere de tiempo adicional al de una clase convencional, por ejemplo, para descubrir y aprender de los propios errores. Prácticamente todas las ramas de las ciencias naturales se desarrollan y progresan gracias a los resultados que se obtienen en sus laboratorios, (Guadalupe, 2006).

Un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza. En los colegios que existen en nuestro medio hay una deficiencia en lo que es el uso del Laboratorio, y por esto se presenta una problemática en el área de química y biología, por la carencia del laboratorio, el uso inadecuado, la falta de material y reactivos.

Esto nace de concebir la ciencia como un proceso de comprensión e indagación de la naturaleza por lo cual se vuelven importantes las metodologías de investigación y la resolución de problemas. Así las clases teóricas y experimentales están orientadas a presentar la química como un proceso de indagación y de desarrollo de habilidades para identificar y definir un problema, formular hipótesis, diseñar estrategias de resolución, recoger datos, etc., a la vez que desarrollar actitudes tales como la curiosidad, deseo de experimentar, dudar sobre ciertas afirmaciones, etc., por lo que la ciencia debe enseñarse íntimamente ligada al trabajo experimental.

El objeto de la Química analítica no consiste en efectuar un análisis sistemático sobre una muestra habitual lo que se denomina, con mayor propiedad, análisis químico, sino en mejorar los métodos establecidos, extendiendo los ya existentes a nuevos tipos de muestras y desarrollando métodos nuevos para medir los fenómenos químicos.

(Sebastiá 1985) citado por (Gallego 1997) propone tres objetivos del laboratorio:

- a) Ilustrar el contenido de las clases teóricas.
- b) Enseñar técnicas experimentales
- c) Promover actitudes científicas.

Todas las acciones propias del trabajo experimental como son la selección y preparación cuidadosa del material que se va a utilizar, la planificación de las actividades, la adquisición de la información desde la observación, la selección y recopilación hasta la

comprensión de la misma, la interpretación de la información para lo cual se requiere su decodificación o transposición al lenguaje científico de las ciencias y al uso de modelos para la interpretación de situaciones.

2.2.1.3. Tareas Experimentales en el Laboratorio.

" Se denominan tareas experimentales las tareas en las que el experimento sirve de medio de determinación de magnitudes, necesarias para la resolución, brindar respuesta a la pregunta planteada en la tarea o es medio de comprobación de los cálculos hechos de acuerdo con los datos" (Machado, 1993)

Este autor considera la siguiente definición de tarea experimental: "...es la que encuentra su solución mediante la transformación teórica del modelo del fenómeno físico y la realización del experimento que es medio para obtener información decisiva para la solución, y constituye además, la dirección en que se proyectan todas las acciones".

Las tareas experimentales desempeñan un papel fundamental en el enfoque investigativo de las diferentes formas organizativas del experimento químico docente y en el desarrollo de las habilidades lógicas generales, experimentales e investigativas, Rojas Arce señala al respecto que: "La tarea constituye el medio fundamental a través del cual se puede organizar el proceso de formación y desarrollo de las habilidades experimentales con un carácter sistémico, articulando todo el conjunto de ellos con arreglo a los criterios de desarrollo por etapas, aumento de la complejidad de las acciones y la elevación de la independencia de los estudiantes"

Diferentes autores tratan de plantear como diferencia distintiva entre las tareas teóricas y experimentales (Leyva, 2002), al respecto plantea:

" La diferencia distintiva entre estos tipos de tareas consiste en que en la tarea teórica se trabaja con información tomada de la realidad por otra persona, que no es la que acomete la solución, esta información puede estar dada directamente en el enunciado de

la tarea tareas de enunciado cerrado o puede ser el resultado de acotaciones y / o búsquedas durante el proceso de solución en manuales, libros, tablas etc. tareas de enunciado abierto, pero nunca en la propia experiencia, en caso contrario la tarea sería experimental"

2.2.1.4. Trabajo en el Laboratorio

(Martinand 1988) citado en (Gallego, 1997) subraya que si se habla de laboratorios experimentales resulta fundamental la referencia práctica y técnica en el campo de la investigación. Parece claro que si en la enseñanza de las ciencias experimentales el laboratorio no se inscribe como un argumento decisivo para el aprendizaje de la actitud científica, entonces esas ciencias, metodológicamente hablando, no se diferencian de las ideologías. El trabajo en el laboratorio debe hacer que los alumnos sean capaces de:

- Identificar el problema, plantearse cuestiones y tener ganas de responderlas por sí mismos.
- Formular hipótesis
- Imaginar contrastaciones experimentales de las hipótesis.
- Poner en tela de juicio sus representaciones a partir de los resultados experimentales.
- Buscar la información necesaria para la resolución del problema.
- Imaginar aplicaciones y extrapolaciones de los descubrimientos que se han hecho.

A pesar de la importancia del trabajo experimental que se evidenció anteriormente en el aula se evalúa muy poco la manera cómo se desarrollan las actividades de índole experimental, los esfuerzos de los docentes en este campo están más dirigidos al diseño de nuevos materiales escritos especialmente guías de laboratorio que al conocimiento de las dinámicas y resultados asociados con el trabajo práctico.

2.2.1.5. Seguridad en el Laboratorio

Las medidas de Seguridad en Laboratorios son un conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los que allí se desempeñan frente a los riesgos propios derivados de la actividad, para evitar accidentes y contaminaciones tanto dentro de su ámbito de trabajo, como hacia el exterior. Las reglas básicas aquí indicadas son un conjunto de prácticas de sentido común realizadas en forma rutinaria. El elemento clave es la actitud proactiva hacia la seguridad y la información que permita reconocer y combatir los riesgos presentes en el laboratorio. Será fundamental la realización meticulosa de cada técnica, pues ninguna medida, ni siquiera un equipo excelente puede sustituir el orden y el cuidado con que se trabaja.

- Se deberá conocer la ubicación de los elementos de seguridad en el lugar de trabajo, tales como: matafuegos, salidas de emergencia, mantas ignífugas, lavaojos, gabinete para contener derrames, accionamiento de alarmas, etc.
- No se permitirá comer, beber, fumar o maquillarse.
- No se deberán guardar alimentos en el laboratorio, ni en las heladeras que contengan drogas.
- Se deberá utilizar vestimenta apropiada para realizar trabajos de laboratorio y cabello recogido.
- Es imprescindible mantener el orden y la limpieza. Cada persona es responsable directa de la zona que le ha sido asignada y de todos los lugares comunes.
- Las manos deben lavarse cuidadosamente después de cualquier manipulación de laboratorio y antes de retirarse del mismo.
- Se deberán utilizar guantes apropiados para evitar el contacto con sustancias química o material biológico. Toda persona cuyos guantes se encuentren contaminados no deberá tocar objetos, ni superficies, tales como: teléfono, lapiceras, manijas de cajones o puertas, cuadernos, etc.
- No se permitirá correr en los laboratorios.

- No se deben bloquear las rutas de escape o pasillos con equipos, máquinas u otros elementos que entorpezcan la correcta circulación.
- Todo material corrosivo, tóxico, inflamable, oxidante, radiactivo, explosivo o nocivo deberá estar adecuadamente etiquetado.
- Las prácticas que produzcan gases, vapores, humos o partículas, aquellas que pueden ser riesgosas por inhalación deben llevarse a cabo bajo campana.
- Se deberá verificar la ausencia de vapores inflamables antes de encender una fuente de ignición. No se operará con materiales inflamables o solventes sobre llamas directas o cerca de las mismas.
- El material de vidrio roto no se depositará con los residuos comunes. Será conveniente ubicarlo en cajas resistentes, envuelto en papel y dentro de bolsas plásticas. El que sea necesario repararse entregará limpio al taller.
- Será necesario que todo recipiente que hubiera contenido material inflamable, y deba ser descartado sea vaciado totalmente, escurrido, enjuagado con un solvente apropiado y luego con agua varias veces.
- Está prohibido descartar líquidos inflamables o tóxicos o corrosivos o material biológico por los desagües de las piletas, sanitarios o recipientes comunes para residuos.
- En cada caso se deberán seguir los procedimientos establecidos para la gestión de residuos. Consultar al Servicio de Higiene y Seguridad
- Al almacenar sustancias químicas considere que hay cierto número de ellas que son incompatibles pues almacenadas juntas pueden dar lugar a reacciones peligrosas.

2.2.1.6. Instrumentos del Laboratorio

Los materiales de laboratorio se clasifican de varias formas, teniendo en cuenta: el material de que están hechos y su función:

SEGÚN EL MATERIAL	SEGÚN SU FUNCIÓN
Hierro	Medición
Madera	Mezcla
Vidrio	Calentamiento
Plástico	Sostén
Porcelana	Varios
Caucho	Equipos especiales
Hierro	Medición

- **Material de Vidrio**

Conocido como material Fungible, o sea que se consume por el uso, generalmente por ser susceptible de rotura, además de estar en contacto directo con la muestra y los reactivos.

- Material de vidrio refractario: este material es de mayor uso en el laboratorio de química, se puede calentar, uniformemente, por debajo de los 500° C y sin cambios bruscos de temperatura.
- Material de vidrio no refractario: este material no se puede calentar y pueden ser volumétricos y no volumétricos; el material calibrado: puede ser aforado, es decir, solo tiene una marca que indica la capacidad global (matraces y algunas pipetas) o también puede ser graduado, cuando posee marcas intermedias que indican capacidades parciales (pipetas, buretas y otros).

Materiales:

- Agitador
- Ampolla de decantación
- Balón
- Bureta
- Cristalizador
- Dedo frío (condensador)
- Desecador
- Medida cónica
- Pipeta
- Tubo de ensayo
- Placa de Petri
- Tubo refrigerante
- Varilla de vidrio
- Vaso de precipitados
- Decantador
- Probeta

• **Material de porcelana:**

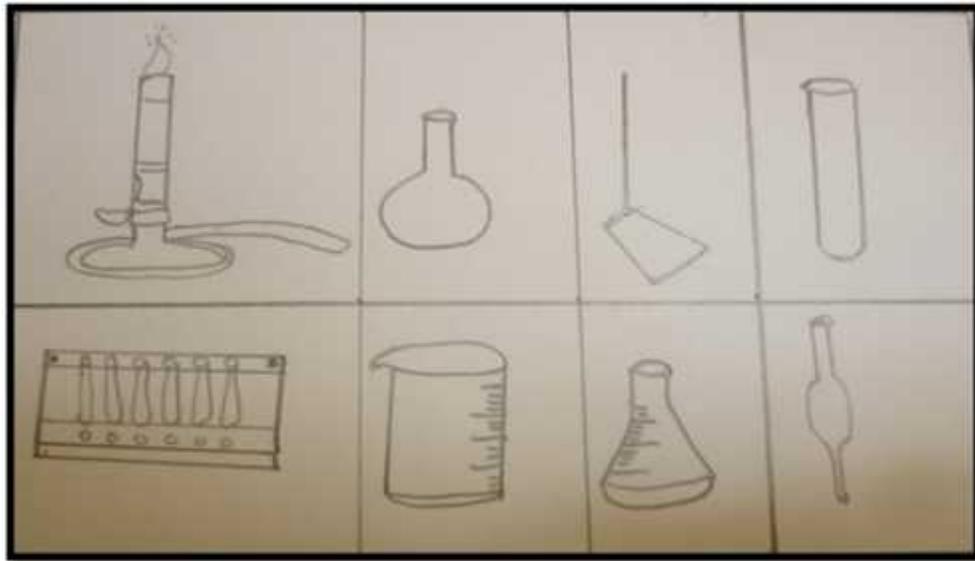
Entre los cuales encontramos:

- Embudo de porcelana
- Crisol
- Mortero y mazo
- Capsula de porcelana

También pueden ser refractarios y no efractarios.

- **Material Metálico**

No presentan subdivisiones pero dentro de ellos se incluyen de otros materiales como: madera, corcho, caucho y plástico, etc. Entre los cuales encontramos:



Fuente: Rebeca Curichumbi

- Aro de hierro
- Pinza para refrigerante
- Soporte universal
- Nuez
- Triangulo de gres
- Espátula
- Trípode
- Malla de asbesto
- Mechero de bunsen
- Balanza
- Pinza para crisol

2.2.2. APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA

2.2.2.1. Definición

“Proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia, mostrando como obtener información sobre la composición y naturaleza química de la materia”

La Química Analítica ha jugado un papel fundamental en el desarrollo de la ciencia. De hecho, su gran importancia ha propiciado que sea cultivada de forma asidua desde los inicios de la historia de la Química. La relación de la Química Analítica no se reduce simplemente a otras ramas de la química, sino a otras muchas ciencias, por lo que es frecuente que se la califique como “Ciencia Central”. Asimismo, la naturaleza interdisciplinaria del análisis químico le convierte en una herramienta vital en laboratorios médicos, industriales, académicos y gubernamentales.

2.2.2.2. La Química Analítica

La Química Analítica es una disciplina científica que desarrolla y aplica métodos, instrumentos y estrategias para obtener y evaluar información sobre la naturaleza y composición de la materia en el espacio y en el tiempo.

Se puede definir la “Química Analítica” como una ciencia de medición basada en un conjunto de ideas y métodos útiles en todos los campos de la ciencia. La Química Analítica se ocupa de separar, identificar y determinar la composición relativa de cualquier muestra de materia.

El análisis cualitativo y cuantitativo: ¿a qué se refiere cada uno? El análisis cualitativo se refiere a qué productos químicos están presentes en alguna muestra; el análisis cuantitativo indica en qué cantidades.

La Química Analítica es una rama de la Ciencia que trata acerca de la caracterización de las sustancias químicas. Por ello, su objeto lo constituye la materia en todas sus formas, ya sea inanimada o viviente, existente o posible. Su amplitud es enorme, pues abarca desde los átomos más sencillos hasta los productos naturales o sintéticos más complejos. Según la naturaleza de los objetos analizados, puede tomar distintas acepciones, como “Análisis Clínico”, “Análisis de Alimentos”, “Análisis Medioambiental”, “Análisis Farmacéutico”, etc. Este amplio campo hace imprescindible una relación con la práctica totalidad de las ciencias experimentales y con la tecnología industrial, colaborando a la resolución de sus problemas y convirtiéndose en un poderoso auxiliar para su desarrollo e investigación.

2.2.2.3. Objetivos de la Química Analítica

La Química Analítica es una disciplina de la Química que trata de la identificación y/o caracterización, cuantitativa y/o cualitativa, de especies químicas presentes en una muestra determinada. Para ello desarrolla métodos e instrumentos que permiten obtener información sobre la composición y la naturaleza química de la materia.

Muchas de las formas de proceder y métodos empleados en Química Analítica son comunes a otras disciplinas de la Química. De hecho, en la mayoría de los campos de la Química se llevan a cabo análisis químicos haciendo uso de las herramientas de la Química Analítica. Lo que diferencia al especialista en Química Analítica del resto de químicos es que los primeros se enfrentan al reto de mejorar, encontrar nuevas aplicaciones y/o desarrollar nuevos tipos de análisis químicos.

Como se puede intuir a partir de la definición dada anteriormente, dentro de la Química Analítica se pueden diferenciar distintas áreas en función el tipo de información que se desea obtener. Así tenemos la Química Analítica Cualitativa que se centra en identificar la presencia o ausencia de una especie química; la Química Analítica Cuantitativa que gira en torno a la medida de la cantidad de dicha especie que se encuentra en la muestra a analizar; y, la Química Analítica Estructural que se centra en llevar a cabo no sólo la

identificación de la presencia de una especie determinada sino también en la caracterización de su estructura.

Podrían establecerse otro tipo de subdivisiones de la Química Analítica siguiendo otros criterios, como pueden ser la naturaleza de la muestra que se va a analizar sólida, líquida o gaseosa, en función de la cantidad de la muestra de que se disponga macro análisis, semi-micro, micro y ultra-micro análisis, o de la concentración de las especies que se vayan a determinar macro, micro componentes, trazas y ultra trazas.

El análisis químico se emplea, en general, como herramienta para la solución de un determinado problema económico, social, científico o técnico. Está claro que un problema de estas características no puede ser abordado de forma unilateral por los químicos analíticos, sino que exige la participación de todas las partes implicadas cliente y especialistas. Es evidente, a partir de lo que ya se ha comentado, que el principal objetivo de la Química Analítica es obtener información a partir de un problema muestra determinado. Para ello el Químico Analítico ha de seguir una metodología basada en el método científico que denominamos Procedimiento Analítico, (Martinez, 2004) y (Carrasco, 2004.)

2.2.2.4. Características

- **Exactitud:** Grado de concordancia entre el resultado y un valor de referencia certificado. En ausencia de exactitud se tiene error sistemático.
- **Precisión:** Grado de concordancia entre los datos obtenidos de una serie. Refleja el efecto de los errores aleatorios producidos durante el proceso analítico.
- **Sensibilidad:** Capacidad para discriminar entre pequeñas diferencias de concentración del analito. Se evalúa mediante la sensibilidad de calibración, que es la pendiente de la curva de calibración a la concentración de interés.
- **Límite de detección:** Concentración correspondiente a una señal de magnitud igual al blanco más tres veces la desviación estándar del blanco.

- **Intervalo dinámico:** Intervalo de concentraciones entre el límite de cuantificación (LOQ) y el límite de linealidad (LOL).
- **Selectividad:** Cuantifica el grado de ausencia de interferencias debidas a otras especies contenidas en la matriz.
- **Seguridad:** Amplitud de condiciones experimentales en las que puede realizarse un análisis.

Además, habrá que considerar otro tipo de parámetros asociados y de gran importancia práctica como son la rapidez, costo, seguridad del proceso, peligrosidad de los residuos, etc. Un mecanismo muy indicado para conocer la calidad del método analítico es participar en programas de intercomparación con otros laboratorios. En ellos, un organismo independiente evalúa los resultados, tanto en exactitud como en precisión, sobre muestras enviadas a los laboratorios participantes. Los resultados de la intercomparación permiten corregir los errores de funcionamiento del método analítico y, una vez comprobada la calidad del mismo, obtener la homologación del laboratorio para realizar los análisis.

2.2.2.5. Clasificación por (algunas) áreas de estudio:

- **En medicina,** la química analítica es la base de las pruebas de laboratorio clínico que ayudan a los médicos a diagnosticar la enfermedad y a verificar el progreso de la recuperación.
- **En la industria,** la química analítica brinda los medios para probar las materias primas y para asegurar la calidad de los productos terminados en los que la composición química es de primordial importancia. Para analizar productos de uso doméstico, como combustibles, pinturas, fármacos, etc., antes de venderlos a los consumidores se siguen procedimientos desarrollados por químicos analíticos.
- La **calidad ambiental** a menudo se evalúa mediante pruebas para detectar la presencia sospechada de contaminantes, usando técnicas de química analítica.
- El **valor nutritivo de los alimentos** se determina mediante el análisis químico de los componentes principales, como proteínas y carbohidratos, así como de los

microcomponentes, como las vitaminas y los minerales. Incluso las calorías de un alimento se calculan a menudo a partir de su análisis químico

2.2.2.6. Métodos Analíticos

Los métodos empleados por la Química Analítica (métodos analíticos) considerados como clásicos se emplearon durante un largo periodo de tiempo para la caracterización de la materia. Estos métodos, esencialmente empíricos, implicaban en la mayor parte de los casos una gran destreza experimental.

Actualmente se utilizan conceptos, fenómenos y propiedades desconocidos en la Química Clásica, o a los que apenas se les concedía valor. Así, el conocimiento químico-físico que actualmente se tiene del equilibrio químico, de las reacciones en disolución, así como la utilización adecuada de conceptos tales como enmascaramiento de iones, exaltación de la reactividad, estabilización o dismutación, etc. han contribuido a aumentar y consolidar la base sobre la que se asientan los antiguos métodos empíricos, así como a desarrollar otros nuevos.

Los distintos métodos analíticos pueden clasificarse en:

MÉTODOS QUÍMICOS	Análisis Cualitativo
	Análisis Cuantitativo
MÉTODOS INSTRUMENTALES	Métodos Ópticos
	Métodos Electroquímicos
	Otros métodos

Fuente: Claudio González Pérez

Esta clasificación distingue entre los métodos químicos, en los que se incluyen los clásicos de análisis cualitativo y cuantitativo, y los métodos instrumentales, en los que se engloban aquellos que emplean algún aparato distinto de la balanza y la bureta.

1. Métodos Químicos

Se caracterizan por estar basados en las reacciones químicas y aunque se clasifican habitualmente en cualitativos y cuantitativos, la mayoría de los métodos analíticos pueden suministrar información cualitativa y cuantitativa, según los parámetros que se utilicen.

Cualquier propiedad de la materia susceptible de ser medida tiene, en principio, aplicación analítica. Surgen de esta forma los métodos instrumentales, para los cuales no es esencial el concurso de una reacción química. Estos métodos normalmente no son absolutos, ya que la relación entre la propiedad medida y la concentración del componente de interés suele ser relativamente compleja, a continuación desarrollamos la siguiente clasificación.

ANÁLISIS CUALITATIVO	Inorgánico	<ul style="list-style-type: none">• Marchas sistemáticas• Identificaciones directas
	Orgánico	<ul style="list-style-type: none">• Análisis elemental• Análisis funcional
ANÁLISIS CUANTITATIVO	Métodos Volumétricos	<ul style="list-style-type: none">• Acido-base• Complejos• Redox• Precipitación
	Métodos Gravimétricos	<ul style="list-style-type: none">• Precipitación• Extracción• Volatilización• Otros

Fuente: Claudio González Pérez

Análisis Cualitativo: Tiene por objeto el reconocimiento o identificación de los elementos o de los grupos químicos presentes en una muestra. Actualmente, en análisis cualitativo inorgánico existen dos tendencias claramente definidas: la que se basa en la utilización de marchas sistemáticas, basadas en la separación en grupos, y la que utiliza la identificación directa, sin separaciones.

Mientras que en análisis inorgánico la finalidad fundamental reside en la identificación de los iones cationes y aniones, en análisis cualitativo orgánico se persigue la identificación de los elementos y grupos funcionales que integran la muestra. Debido a la complejidad de muchas muestras orgánicas, la sistematización es más difícil y está menos conseguida que en análisis inorgánico. Por otra parte, el extraordinario éxito alcanzado por algunos métodos instrumentales (espectroscopia ultravioleta, visible o infrarroja, resonancia magnética nuclear, cromatografía y espectrometría de masas) en la determinación estructural de compuestos orgánicos hace que cada día se apliquen más extensamente estos métodos con fines típicamente analíticos.

Análisis Cuantitativo: Es la aplicación de las leyes de la estequiometría. La forma de proceder es tomar una cantidad perfectamente determinada de muestra en peso o en volumen y someterla a reacciones químicas que tengan lugar de forma prácticamente completa y en las que intervenga el componente a determinar, deduciéndose la cantidad buscada del peso del producto de la reacción métodos gravimétricos o del volumen de reactivo consumido métodos volumétricos.

En general, puede decirse, que la mayor parte del análisis es cuantitativo, ya que frecuentemente se conoce la composición cualitativa de la muestra por su origen. En caso contrario, la identificación cualitativa ha de preceder a la determinación cuantitativa, ya que los resultados de la primera sirven de guía para la selección del método y el procedimiento a emplear en la segunda. De todas formas, los ensayos cualitativos son cuantitativos en alguna medida y proporcionan información semi cuantitativa, ya sea por la cantidad de precipitado, por la intensidad de un color, la densidad de ennegrecimiento de una línea espectral sobre una placa fotográfica, etc.

2. Métodos Instrumentales

El desarrollo que los métodos instrumentales han experimentado en las últimas décadas ha constituido uno de los mayores avances del análisis químico, pues, con su colaboración se mejoran condiciones en cuanto a sensibilidad, selectividad, rapidez, automatización, etc.

Los métodos electroquímicos tienen su fundamento en la evolución de la intensidad, potencial, tiempo y resistencia a medida que transcurren las reacciones, representada dicha evolución por las curvas intensidad potencial. En los distintos métodos electroanalíticos se utilizan las curvas

La Química Analítica se puede definir escuetamente con tres aproximaciones simples y complementarias entre sí.

- a) Es la disciplina que asume la responsabilidad del Análisis, que es, además de la Teoría y la Síntesis, el tercer componente básico de la Química, diferenciado nítidamente de la faceta aplicada de la Química;
- b) Es la disciplina cuya diana es la generación de información (bio) química;
- c) Es la disciplina de las medidas (bio) químicas y, por tanto, es la disciplina de la Química relacionada directamente con la metrología en (bio) química.

De la conjunción de estos enfoques básicos se deducen otras definiciones más elaboradas y convencionales, cuyo desarrollo rebasa los propósitos de este discurso completas, partes de las curvas, o simplemente puntos, siendo la intensidad la variable cuantitativa y el potencial la cualitativa.

Los métodos ópticos de análisis cubren un amplio campo de aplicación, incluyéndose bajo este epígrafe general todos aquellos que implican una interacción entre la radiación electromagnética y la materia.

La radiación que incide sobre una muestra material puede ser absorbida por ella generalmente de forma parcial y transformada en energía térmica. A su vez, parte de la radiación puede ser dispersada o reemitida, con o sin cambio en la longitud de onda, o, incluso es posible que simplemente se origine un cambio en las propiedades de la radiación al ponerla en contacto con la muestra, sin necesidad de producirse absorción o emisión (tal es el caso que se presenta en los fenómenos de polarización).

Por otra parte, la muestra puede emitir radiación electromagnética si se la excita bajo determinadas condiciones. La consideración de las diferentes posibilidades anteriormente expuestas permite concluir que el número de métodos ópticos es muy elevado, de forma que es posible, en algunos casos, la resolución global de un problema analítico sin necesidad de recurrir a otros métodos.

En cuanto a la importancia de la Química Analítica, cabe señalar que no reside únicamente en el campo de la Química misma, pues muchos de los progresos de otras ciencias, como Bioquímica, Medicina, Edafología, Geología, etc. han tenido lugar con la colaboración destacada del análisis químico (Insuasti, 1997). Muchos de los éxitos de las ciencias creativas se deben, en parte, a los conocimientos de las técnicas analíticas, que permiten, primero aislar y después determinar la composición de sustancias que luego se pueden sintetizar.

Por otra parte, el control de fabricación de un producto depende directamente del análisis de las materias primas, de los productos intermedios y del producto elaborado. Finalmente, consideramos que la Química Analítica, además de proporcionar un amplio bagaje de conocimientos específicos, sirve para desarrollar en el individuo toda una serie de facultades que debe poseer en alto grado cualquiera que sea la especialidad más o menos afín a la Química a la que pretenda dedicar su vida profesional.

2.2.2.7. La metodología experimental en el aprendizaje de Química analítica

Consiste en poner al educando en contacto con un fenómeno conocido o parcialmente conocido que lo motive y lo induzca a reproducirlo, con el fin de conocerlo mejor, dominarlo y utilizarlo. Es una técnica que requiere la participación integral del alumno y le permite verificar los conocimientos adquiridos, desarrollar una mentalidad científica y poner en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos.

El experimento generador

El experimento generador es una herramienta didáctica que tiene como objetivo propiciar el acercamiento de los estudiantes a la química, tratando de eliminar en lo posible la visión que algunos de ellos tienen de una materia difícil, árida, exclusivamente teórica y poco importante para su vida cotidiana.

Se pretende que el experimento generador incremente el interés de los alumnos por la química al cuestionar sus conocimientos previos al ir problematizando cada uno de los fenómenos que acontecen a lo largo de dicho experimento; al propiciar la observación como una herramienta para el acercamiento a los fenómenos; al generar hipótesis ante preguntas concretas -realizadas a lo largo de dicho experimento; al incidir en la importancia de socializar tanto las propias interrogantes como las posibles explicaciones encontradas, y, lo más valioso, que el estudiante sea capaz de aceptar el comentario o crítica de un compañero y estar dispuesto a admitir otros puntos de vista diferentes a los suyos. Este enfoque pretende de forma muy sencilla, mostrar cómo es que todo proceso en sí mismo es complejo, y que para poder dar respuesta se precisa poseer información y si no se dispone de ella sentir la necesidad de informarse antes de emitir un juicio sea este científico o no.

Pasos:

- Preparación de los alumnos para que, de manera individual o en grupo, establezcan contacto con el fenómeno.
- Elaboración por los alumnos de una hipótesis explicativa con los datos preliminares, y de una guía de trabajo para el registro de datos que deriven del experimento.
- Realización de los experimentos propuestos, registrando y sistematizando los datos obtenidos.
- Análisis de los datos obtenidos para establecer una sistemática del fenómeno.
- Presentación y discusión de los trabajos realizados individualmente o en grupo.

Requisitos

- Éste se ha de realizar en el laboratorio, dándose los espacios para que las observaciones obtenidas durante su ejecución, lleven al estudiante a interrogarse, tanto a sí mismo como a sus pares, sobre los fenómenos que acontecen. De esta manera el estudiante elaborará de forma personal, o en equipo, otras propuestas experimentales que sirvan para dar la respuesta, para verificar sus hipótesis o corroborar sus conocimientos previos, de forma metodológica para cada uno de ellos.
- Es conveniente iniciar con las preguntas más sencillas, las que en lo posible pueden ser contestadas a partir de los conocimientos previos, pero que también le exijan al estudiante la necesidad de formular un experimento para comprobar sus respuestas (hipótesis y contrastarlas).
- Es imprescindible tener una forma sistemática de registrar tanto las observaciones como los datos que se van obteniendo a lo largo del experimento, permitiendo de esa manera la repetitividad y la forma de proporcionar información sobre el proceso se hará más coherente, fácil y clara. Esto les permite comprender al método como una herramienta de organización

2.2.2.8. Experimentando la Química (EQ)

Consiste en la realización de actividades sencillas que los alumnos efectúan en el aula o en el laboratorio en distintos momentos del año. Utilizan sustancias y materiales analizando los fenómenos observados relacionándolos con lo aprendido. La finalidad es reencauzar significados construidos por los propios educandos. (Garesse E, 2004)

El aprendizaje comienza con la búsqueda de una experiencia concreta que el propio alumno elige recopilando toda la información que lo ayude a llevarla a cabo. El sujeto que aprende empieza a procesar lo ocurrido en la experiencia y a hacer generalizaciones. Se intenta, indirectamente, alentar la re significación de los conocimientos disciplinares adquiridos mecánicamente promoviendo la motivación, una mayor articulación entre teoría y práctica, y la reflexión. De este modo, se busca evitar una actitud pasiva del

alumnado y promover un protagonismo experimental que supere la tentación memorística y oriente la apropiación hacia lo gradualmente significativo por disponer de un saber vivenciado.

La preparación de un ensayo a nivel personal o grupal moviliza el razonamiento del alumno (genera conflicto cognitivo o socio cognitivo) con diversas actividades y operaciones mentales como observar, comparar la situación inicial con los cambios ocurridos, analizar, relacionar entre sí los diferentes aspectos de las sustancias, realizar inducciones y deducciones, aplicar principios y saberes, obtener conclusiones y plantear fundamentos lógicos.

La experiencia se realiza desde el año 2007 al presente y es una condición necesaria para el desarrollo de la asignatura. Los alumnos se dividen en grupos de tres o cuatro integrantes y presentan un informe de la actividad elegida que es subido al aula virtual, corregido por el tutor y, si es necesario, devuelto al alumno para que efectúe las correcciones solicitadas. Cada práctica de experimento de química se desarrolla en clase durante 20 o 30 minutos. Al cierre de las presentaciones de experimento de química se muestran las fotos y los videos realizados durante la experiencia y cada grupo presenta un resumen de la misma.

Posteriormente, se solicita que realicen la votación de:

- La experiencia que consideran más novedosa
- La experiencia mejor presentada. Como estímulo se les otorga un puntaje adicional sobre la nota final.

2.2.2.9. Estilos de Aprendizaje.

El término estilo de aprendizaje se refiere al hecho de que cuando queremos aprender algo cada uno de nosotros utiliza su propio método o conjunto de estrategias. Aunque las estrategias concretas que utilizamos varían según lo que queramos aprender, cada uno de nosotros tiende a desarrollar unas preferencias globales. Esas preferencias o tendencias a

utilizar más unas determinadas maneras de aprender que otras constituyen nuestro estilo de aprendizaje (Alonso C, 1994).

Los distintos modelos y teorías existentes sobre estilos de aprendizaje lo que nos ofrecen es un marco conceptual que nos ayude a entender los comportamientos que observamos a diario en el aula, como se relacionan esos comportamientos con la forma en que están aprendiendo nuestros alumnos.

Pero la realidad siempre es mucho más compleja que cualquier teoría. La forma en que elaboremos la información y la aprendamos variará en función del contexto, es decir, de lo que estemos tratando de aprender, de tal forma que nuestra manera de aprender puede variar significativamente de una materia a otra. Por lo tanto es importante no utilizar los estilos de aprendizaje como una herramienta para clasificar a los alumnos en categorías cerradas. Nuestra manera de aprender evoluciona y cambia constantemente, como nosotros mismos. (Proleon Ponce, 2010)

La enseñanza de las estrategias de aprendizaje se ha enfrentado con un problema básico, que tiene que ver con su propia validez: la transferencia de los aprendizajes a la situación escolar. La asimilación de estrategias en un contexto de laboratorio, con finalidades de investigación, tiene pocas probabilidades de ser generalizables a una situación real, si los contenidos de la tarea son sensiblemente diferentes a los que el alumno debe aprender de manera cotidiana (Bernardo Carrasco, 1995).

La evaluación educativa es una actividad compleja pero constituye una tarea necesaria y fundamental en la labor docente. Se describe como proceso continuo de reflexión sobre la enseñanza y debe considerársele como parte integral de ella. Sin la evaluación es imposible la comprensión y la realización de mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

2.2.2.10. Cómo se produce el Aprendizaje

Para responder a esta pregunta tendremos que referirnos a la motivación como el factor que inicia y mantiene toda conducta. Está relacionado con el deseo de aprender

(motivación intrínseca) o con los premios y castigos (motivación extrínseca), mucho menos efectiva que el deseo de aprender.

El proceso de aprendizaje se inicia en el momento en que el aprendiz experimenta la ruptura del equilibrio inicial de alguno de sus esquemas. Para ello se tiene que producir un desequilibrio cognitivo esto es, la aparición de algo que no “encaja” en sus conocimientos previos, ya sea porque los contradice en parte o porque aporta elementos nuevos que no puede integrar.

De ahí que para que se produzca un aprendizaje es imprescindible que lo que se ha de aprender tenga alguna dificultad. El sujeto habrá aprendido cuando logra la reconciliación integradora; es decir, cuando puede vincular el nuevo concepto a los ya existentes de tal modo que conforme una estructura significativa.

Aquí tendremos que señalar que la dificultad de los nuevos aprendizajes no debe ser excesiva, ya que en ese caso produciría un efecto paralizante, al no poder articularlos de ninguna manera con los conocimientos previos.

2.2.2.11. Las Prácticas de Laboratorio en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Química

Con el propósito de lograr una adecuada comprensión de la ciencia, es necesario que el papel del experimento en la metodología científica quede claro en los estudiantes y profesores.

Este papel, es explicar los fenómenos, permitir la contratación de las hipótesis a la luz del cuerpo de conocimientos de que se dispone, ya que las teorías no se derivan directamente de la observación (por inducción), sino de la capacidad para describir, explicar y producir fenómenos observables, que no dependen de ninguna observación sencilla.

Por lo tanto, el experimento es un medio para evaluar la validez de una teoría científica previamente producida por actos creativos de abstracción e invención. (Salcedo L; García J; 1995). En esta visión, el experimento no juega un simple papel descriptivo de fenómenos naturales; por el contrario, el trabajo experimental es una herramienta valiosa que permite el uso de procedimientos aceptados y validados por la comunidad estudiantil para comprobar las conjeturas, predicciones e hipótesis emitidas.

Así mismo, el registro de datos, elaboración de informes, análisis y discusión de logros permite la construcción personal de conocimientos y hace conscientes a los estudiantes de que la ciencia es una actividad social enmarcada dentro de un paradigma teórico.

2.2.2.12. Estrategias didácticas en el Aprendizaje de la Química Analítica

Es la planificación del proceso de enseñanza aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos de su curso.

Problema integrador:

Esta estrategia consta de un problema que tiene como eje temático un contenido de interés actual y atractivo desde el punto de vista de la ingeniería (ejemplo, el hidrógeno). Esta única problemática sirve de hilo conductor de la asignatura, a partir del cual se define una secuencia integrada de preguntas acotadas con un criterio jerárquico de los temas eliminando la fragmentación y apostando por la integración de los mismos.

Los alumnos, en grupo, resuelven el problema durante el ciclo lectivo a partir del desarrollo teórico-práctico de la materia. A su término, y en fecha estipulada, se preparan para un debate grupal y entregan el problema resuelto. Como cierre de la actividad, los estudiantes se dividen en dos grupos. Al primero se le asigna, por ejemplo, la tarea de simular una empresa de venta de equipos de hidrógeno y, al segundo, la de una empresa interesada en fabricar automóviles de hidrógeno. Cada grupo tiene que defender su empresa. En la discusión se debe tener en cuenta: impacto sobre el

medioambiente, beneficios de un parque automotriz nuevo, costos e instrumentación del producto, resolviendo toda duda y mito al respecto.

Es importante señalar que el fin no se centra en resolver el problema sino en promover en los educandos la necesidad de cubrir los objetivos de aprendizaje del curso, con la aplicación de diversos conocimientos desarrollados y que sirven como fundamentos para sus intervenciones. Sin lugar a dudas, los estudiantes que siguen sus propios intereses están más motivados por el aprendizaje. No obstante, este interés debe ser no solo incentivado sino específicamente guiado por un docente que sepa orientar al alumno en la búsqueda de información y en los interrogantes inesperados que vayan surgiendo.

Aprendizaje basado en problemas:

Esta estrategia fue aplicada solamente en una unidad del programa de la materia y en un curso de Química General de primer año de ingeniería. Para ello, con la debida anticipación, se les comenta a los estudiantes cuándo se trabajará la propuesta. Se presentan los objetivos generales y específicos de la unidad y se les entrega la guía de situaciones problemáticas. Se forman grupos (de 7-8 alumnos) y se asigna a cada uno un docente tutor que guía o facilita el aprendizaje. En paralelo, se realizan las experiencias de laboratorio relacionadas con el tema para fijar los conceptos teóricos que se abordarán en las tutorías. El aprendizaje basado en problemas (ABP) está organizado en cinco pasos fundamentales:

- Introducción: presentación del problema y formulación de hipótesis.
- Desarrollo: identificación de las necesidades.
- Búsqueda de información necesaria: puesta a prueba de la hipótesis.
- Culminación: vuelta al problema con discusión y conclusiones.

Dado que el alumno debe movilizar constantemente sus conocimientos, y que existe una interrelación continua entre teoría y aplicación práctica, el ABP puede conseguir una mejor integración de los conocimientos declarativos y procedimentales debiendo

apropiarse de ellos por sí mismos y en el intercambio con sus pares, para alcanzar una adecuada resolución y fundamentación de la problemática.

Además, un adecuado aprendizaje basado en la resolución de problemas implica emplear diversas operaciones de comprensión como interpretación, análisis, deducción, inducción, especificación, comparación, interrelación, fundamentación y síntesis, entre otras, que evitan un aprendizaje superficial y permiten apropiaciones profundas y perdurables

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

APRENDIZAJE: Es el proceso que se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación.

ANÁLISIS: Distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos.

ANALITO: Especie química que se analiza.

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO: Es el que ocurre cuando, al llegar a nuestra mente un nuevo conocimiento se relaciona la nueva información con algún elemento ya existente en la estructura cognitiva del sujeto y relevante para el material que se intenta aprender por lo que lo hacemos nuestro, es decir, modifica nuestra conducta.

CAPACIDAD: se refiere a los recursos y aptitudes que tiene un individuo. Entidad o institución para determinar una determinada tarea.

CONOCIMIENTO: Es el componente cognitivo que sustenta las competencias laborales y que se expresa en el saber cómo ejecutar una actividad productiva.

COMPUESTO ORGÁNICO: Son sustancias químicas que contienen carbono y se encuentran en todos los seres vivos.

EXACTITUD: Grado de concordancia entre el resultado y un valor de referencia certificado. En ausencia de exactitud se tiene error sistemático.

HIBRIDACIÓN: Es la mezcla de al menos dos orbitales atómicos no equivalentes.

ISÓTOPOS: Son átomos de un mismo elemento que poseen el mismo número atómico pero diferente número de masa.

INTERVALO DINÁMICO: Intervalo de concentraciones entre el límite de cuantificación (LOQ) y el límite de linealidad (LOL).

LÍMITE DE DETECCIÓN: Concentración correspondiente a una señal de magnitud igual al blanco más tres veces la desviación estándar del blanco.

MÉTODO: Conjunto de operaciones y técnicas aplicadas al análisis de una muestra.

PRECISIÓN: Grado de concordancia entre los datos obtenidos de una serie. Refleja el efecto de los errores aleatorios producidos durante el proceso analítico.

QUÍMICA ANALÍTICA: Es la rama de la química que tiene como finalidad el estudio de la composición química de un material o muestra, mediante diferentes métodos. Se divide en Química analítica cuantitativa y Química analítica cualitativa.

SENSIBILIDAD: Capacidad para discriminar entre pequeñas diferencias de concentración del análisis, se evalúa mediante la sensibilidad de calibración, que es la pendiente de la curva de calibración a la concentración de interés.

SELECTIVIDAD: Cuantifica el grado de ausencia de interferencias debidas a otras especies contenidas en la matriz.

SEGURIDAD: Amplitud de condiciones experimentales en las que puede realizarse un análisis. Además, habrá que considerar otro tipo de parámetros asociados y de gran importancia práctica como son la rapidez, costo, seguridad del proceso, peligrosidad de los residuos, etc.

SÍNTESIS: Composición de un todo por la reunión de sus partes. Proceso de obtención de un compuesto a partir de sustancias más sencillas.

TÉCNICA: Medio de obtener información sobre el analito.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

La realización de una guía metodológica de prácticas de laboratorio experimental como estrategia didáctica influye en el aprendizaje de Química Analítica, en los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio, periodo 2013-2014.

2.5. VARIABLES

2.5.1. INDEPENDIENTE

Laboratorio experimental

2.5.2. DEPENDIENTE

Aprendizaje de Química Analítica.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

✓ **Variable Independiente:** Laboratorio experimental

DEFINICIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTO
El laboratorio experimental es el lugar en el que se lleva a cabo prácticas e investigaciones con fines médicos, bioquímicos, alimentarios, etc. Es decir, donde se investigan sustancias naturales o químicas para su posible utilización en la creación de nuevos medicamentos, se busca el origen de ciertas enfermedades, se define la composición de los alimentos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lugar ✓ Prácticas ✓ Investigación ✓ Creación 	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura - Materiales - Procesos - Responsabilidad en la planificación - Aplicaciones - Procedimiento experimental - Diferentes métodos - Compuestos químicos 	<p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Laboratorio <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Informes

✓ **Variable Dependiente:** Aprendizaje de Química Analítica

DEFINICIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTO
<p>Es la ciencia que tiene como finalidad el estudio de la composición química, la naturaleza, la estructura, las propiedades y las modificaciones de la materia o muestra mediante diferentes técnicas de laboratorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos ✓ Composición ✓ Técnicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptuales - Procedimentales - Actitudinales - Física - Química - Física - química - Clásicos - Instrumentales - De Separación 	<p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Laboratorio <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Informes

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1.1. MÉTODO CIENTÍFICO

En la realización de la presente investigación se organizaron diferentes métodos que se detallan a continuación.

Inductivo: mediante la recolección de la información este método permite establecer conclusiones relacionadas con el aprendizaje de la química analítica, ya que es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos.

Deductivo: permitan obtener información internas y externas de los procesos de la realidad natural y social, puesto que es un proceso racional, sistemático y lógico precisando objetivos claros y concretos, recolectando información confiable y pertinente.

Descriptivo: Permitió una observación sistemática, estudiando la realidad de los elementos químicos dentro del laboratorio y los experimentos que se desarrollan en el laboratorio.

3.1.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

Explicativa:

Este tipo de estudio busca el porqué de los hechos, estableciendo relaciones de causa-efecto, no sólo persiguen describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. Hernández, Fernández y Baptista (2003). Ocupándose tanto de la determinación de las causas como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis. Sus resultados y conclusiones muestran todos los datos obtenidos.

3.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación de campo:

Es una investigación de campo, porque la información obtenida se la hará directamente en el lugar de los hechos, es decir, en la Universidad Nacional de Chimborazo.

3.1.4. TIPO DE ESTUDIO

Transversal:

El tipo de estudio está determinado según el período de tiempo en que se desarrolla, en esta investigación es transversal porque apunta a un momento y tiempo definido.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

A continuación describimos el universo en esta investigación:

ESTRATOS	f	%
Estudiantes	17	100%
TOTAL	17	100%

3.2.2 MUESTRA

La muestra es un subconjunto que guarda las mismas características de la población, como la población es manejable se trabajó con toda la población, por lo tanto en esta investigación no se obtendrá muestra debido a que la población es pequeña.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para la recolección de datos se trabajará con la técnica de:

LA ENCUESTA: es una de las técnicas más utilizadas en la investigación porque permite obtener amplia información de fuentes primarias, se aplicó en los estudiantes de Quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio.

El instrumento que se aplicará será:

EL CUESTIONARIO: Elaborado con toda claridad y objetividad sobre la base de los indicadores correspondientes a las variables en estudio.

3.4 TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS.

Mediante la técnica cualitativa los datos se organizan en archivos de documento (hechos en Word), son presentados de manera verbal y gráfica como las encuestas, los cuestionarios, las fichas de laboratorio. El análisis de datos se efectúa sobre estos documentos de manera descriptiva. De acuerdo al análisis cuantitativo se organizó en una matriz de tabulación hecha en Excel, aplicando el programa estadístico para el análisis e interpretando datos en contraste con el análisis, realizando las operaciones a las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio.

Plan de recolección de datos.

- Elaboración de los instrumentos de recolección de datos.
- Valoración y verificación de los instrumentos
- Reproducción de los instrumentos de recolección de datos

Procedimiento para el procesamiento de datos

- Revisión crítica de la información recogida
- Repetición de la recolección en caso de fallas individuales al momento de contestar.

Procedimiento para el análisis e interpretación.

- Realizar un análisis estadístico de los datos según los objetivos
- Interpretación de los resultados con apoyo del marco teórico
- Comprobación de la hipótesis
- Conclusiones y recomendaciones.

3.4 TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS.

Mediante la técnica cualitativa los datos se organizan en archivos de documento (hechos en Word), son presentados de manera verbal y gráfica como las encuestas, los cuestionarios, las fichas de laboratorio. El análisis de datos se efectúa sobre estos documentos de manera descriptiva. De acuerdo al análisis cuantitativo se organizó en una matriz de tabulación hecha en Excel, aplicando el programa estadístico para el análisis e interpretando datos en contraste con el análisis, realizando las operaciones a

las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio.

Plan de recolección de datos.

- Elaboración de los instrumentos de recolección de datos.
- Valoración y verificación de los instrumentos
- Reproducción de los instrumentos de recolección de datos

Procedimiento para el procesamiento de datos

- Revisión crítica de la información recogida
- Repetición de la recolección en caso de fallas individuales al momento de contestar.

Procedimiento para el análisis e interpretación.

- Realizar un análisis estadístico de los datos según los objetivos
- Interpretación de los resultados con apoyo del marco teórico
- Comprobación de la hipótesis
- Conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E

INTERPRETACIÓN DE

RESULTADOS

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES

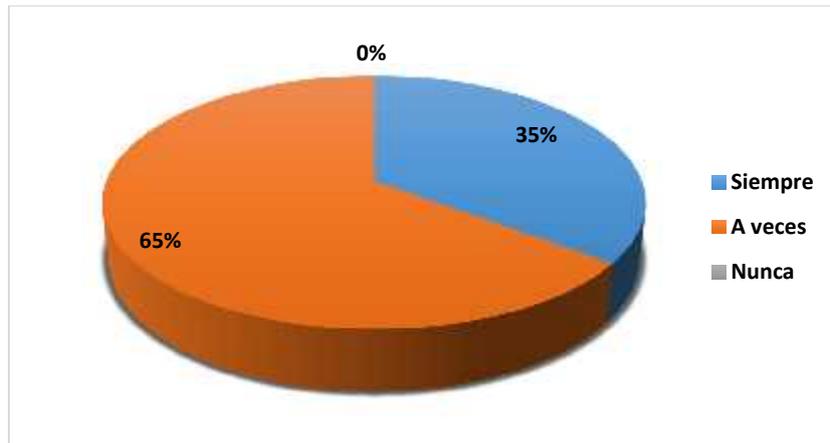
Tabla N° 1

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	¿Usted tiene el conocimiento antes de realizar el procedimiento experimental dentro del Laboratorio?	Siempre	6	35%
		A veces	11	65%
		Nunca	0	00%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N° 1



Fuente: Tabla N° 1

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El mayor porcentaje de encuestados que es el 65% que corresponden a 11 estudiantes manifiestan que solo a veces logran entender el procedimiento experimental dentro del laboratorio, y tan solo 6 estudiantes que corresponde al 35% dicen que siempre

INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla de distribución de frecuencia podemos determinar que hay la mayoría d estudiantes conocen y saben los procedimiento dentro del laboratorio ya que los resultados experimentales deberán ser ordenadas y clarificadas.

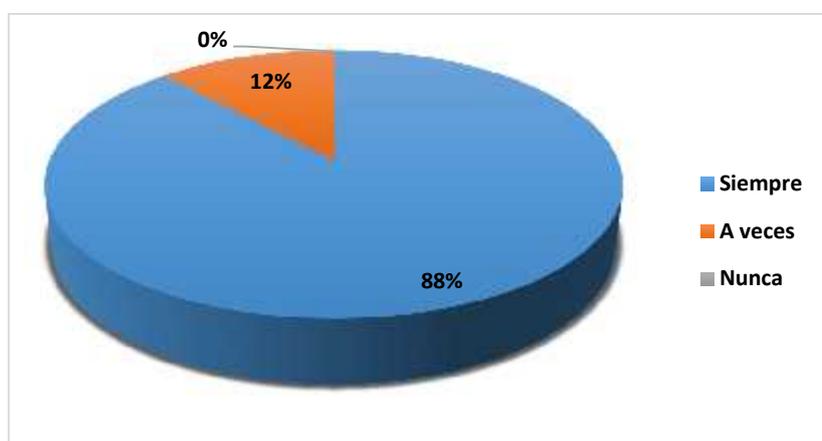
Tabla N° 2

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
2	¿Apoya usted, al cuidado del Laboratorio dentro de la institución	Siempre	15	88%
		A veces	2	12%
		Nunca	0	00%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N° 2



Fuente: Tabla N° 2

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El 88 % de los estudiantes encuestados manifiestan que siempre apoyan al cuidado del laboratorio dentro de la institución, considera que después de la práctica siempre quedan desechos seguida del 12% que corresponde a 2 estudiantes que dicen tan solo a veces.

INTERPRETACIÓN: De acuerdo al análisis del gráfico podemos determinar que los estudiantes con el mayor porcentaje si cumplen con esta actividad que es el cuidado del laboratorio dentro de los análisis experimentales sobre la química analítica, esto se da tanto en la manipulación de los instrumentos , el desarrollo del experimento y la limpieza.

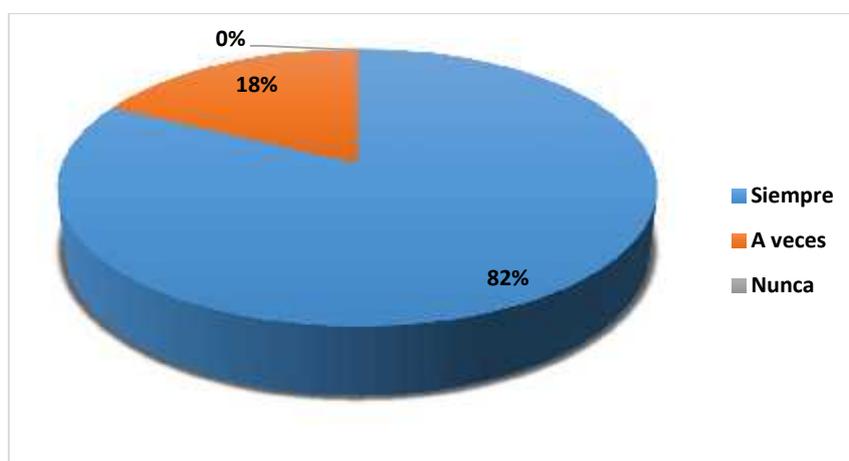
Tabla N° 3

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
3	¿El Laboratorio experimental lo realiza con gran responsabilidad en la planificación de las actividades?	Siempre	14	82%
		A veces	3	18%
		Nunca	0	00%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N°3



Fuente: Tabla N° 3

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El 82 % que corresponde a 14 estudiantes manifiestan que siempre realizan la planificación de las actividades con gran responsabilidad dentro del laboratorio experimental, mientras que el 18% lo realiza a veces solo cuando el profesor lo dice que debe realizarlo o poner atención a lo que está haciendo.

INTERPRETACIÓN: Se puede determinar que los estudiantes de quinto semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio realizan con gran responsabilidad las planificaciones de las actividades dentro del laboratorio, fomentando hábitos que ayuden a aprendizaje experimental.

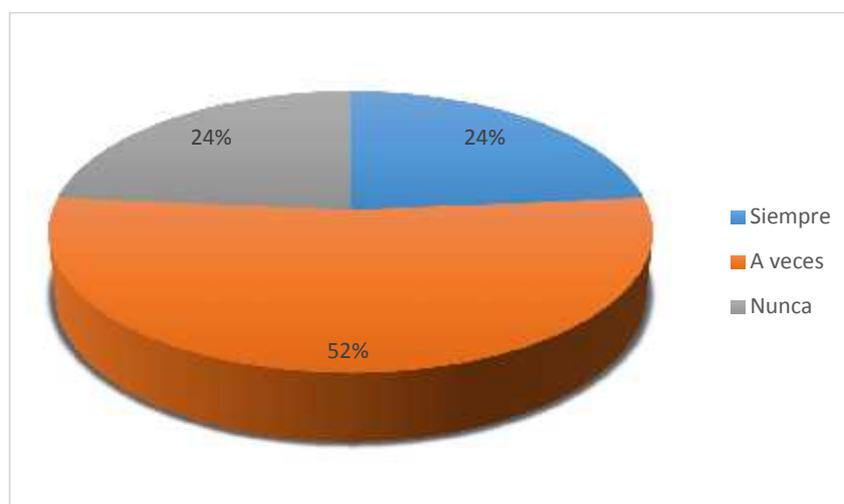
Tabla N° 4

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
4	¿Realiza prácticas de Laboratorio sobre las obtenciones de compuestos complejos?	Siempre	4	24%
		A veces	9	52%
		Nunca	4	24%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N°4



Fuente: Tabla N° 4

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El 24% de los estudiantes encuestados manifiestan que siempre realizan prácticas de laboratorio sobre las obtenciones de compuestos complejos, con un porcentaje más alto que corresponde al 53% dicen que a veces, mientras que con el 23% no lo hacen.

INTERPRETACIÓN: Podemos decir que el porcentaje mayor contestan que mediante las prácticas de laboratorio identificar los conceptos químicos y físicos de los compuestos complejos requeridos en el proceso analítico total y poder realizar cálculos para relacionar la medición de una muestra.

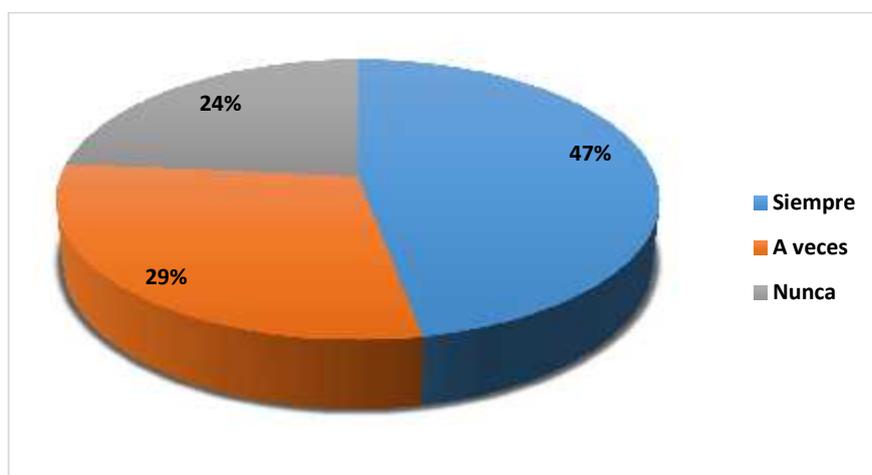
Tabla N° 5

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
5	¿Aplicación de lo aprendido en problemas razonados sobre enlace químico?	Siempre	8	47%
		A veces	5	29%
		Nunca	4	24%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N° 5



Fuente: Tabla N° 5

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: De acuerdo a los datos obtenidos en la tabla y gráfico podemos observar que el 47% de los estudiantes encuestados manifiestan que aplican lo aprendido en los problemas sobre enlace químico, mientras que el 29% dicen que a veces lo aplican y tan solo el 24% nunca lo hace.

INTERPRETACIÓN: El enlace químico corresponde a la fuerza que une o enlaza a dos átomos, sean estos iguales o distintos, según el análisis observamos que los estudiantes aplican cada actividad dentro del laboratorio experimental en problemas químicos buscando identificar diferentes estructuras químicas y poder saber los resultado de los movimientos de los electrones de los átomos, sin importar el tipo de enlace que se forme.

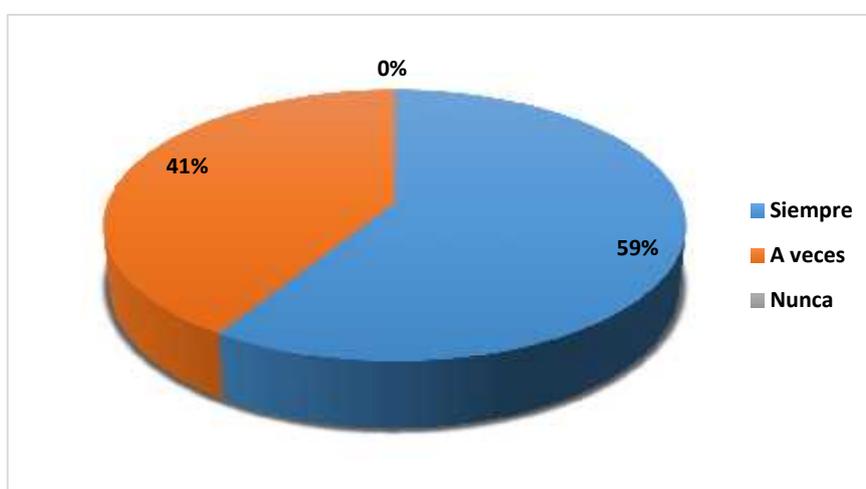
Tabla N° 6

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
6	¿Conoce las demostraciones teóricas sobre los cálculos matemáticos en elementos y Compuestos Químicos?	Siempre	10	59%
		A veces	7	41%
		Nunca	0	00%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N° 6



Fuente: Tabla N° 6

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El mayor porcentaje de encuestados que es el 59% que corresponden a 10 estudiantes manifiestan que conoce las demostraciones teóricas sobre los cálculos matemáticos en elementos y compuestos químicos, mientras que el 41% se da cuenta solo a veces.

INTERPRETACIÓN: Saber relacionar el resultado de una medición física con el contenido de un componente en una muestra y a las posibles formas de controlar un proceso químico, es el conocimiento que se conoce y se adquiere en la práctica de laboratorio experimental.

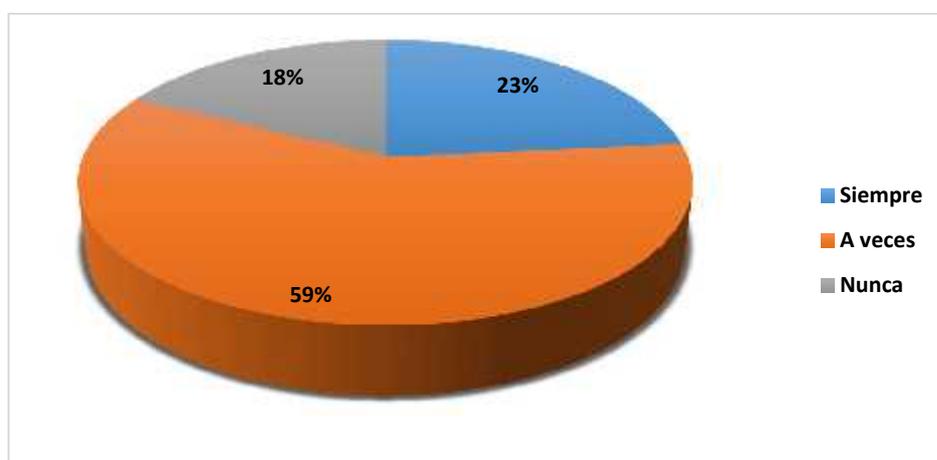
Tabla N° 7

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
7	¿Usted determina con exactitud las cantidades específicas de la composición cualitativa y cuantitativa de los Compuestos Químicos?	Siempre	4	23%
		A veces	10	59%
		Nunca	3	18%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N° 7



Fuente: Tabla N° 7

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El 23% de los estudiantes encuestados manifiestan que siempre determinan con exactitud las cantidades específicas de la composición cualitativa y cuantitativa de los compuestos, mientras que el 59% manifiesta que a veces determina con exactitud los compuestos químicos siendo el mayor porcentaje y tan solo el 18% dice que nunca.

INTERPRETACIÓN: Un laboratorio químico es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, por lo tanto para poder medir con exactitud se requiere que el estudiante tenga dominio del manejo instrumental, de la precisión y de la exactitud para poder sostener teóricamente los resultados, por ello un trabajo experimental requiere rigurosidad que se logra con un hábito continuo y planificación.

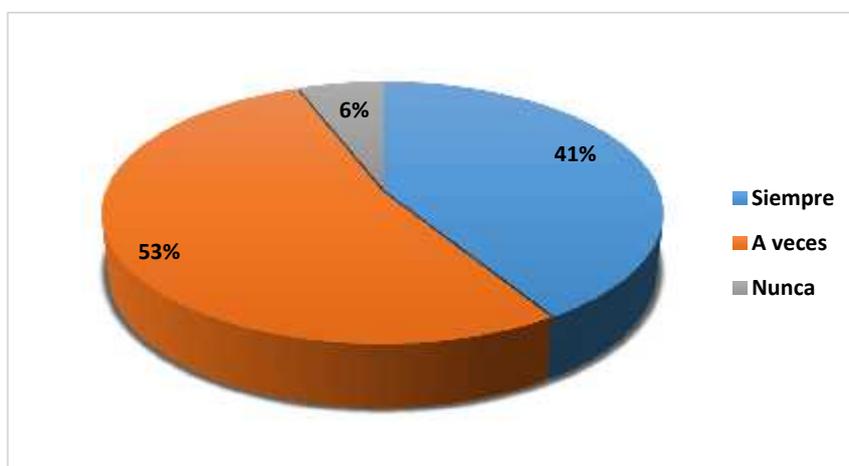
Tabla N° 8

N°	Pregunta	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
8	¿Usted identifica los procesos de oxidación mediante la práctica de Laboratorio experimental por los diferentes métodos mediante una muestra?	Siempre	7	41%
		A veces	9	53%
		Nunca	1	06%
		Total	17	100%

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes del 5° Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

Gráfico N° 8



Fuente: Tabla N° 8

Elaborado por: Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

ANÁLISIS: El mayor porcentaje de encuestados que es el 53% que corresponden a 9 estudiantes manifiestan que a veces identifica los procesos de oxidación mediante la práctica de laboratorio experimental, un 41% manifiesta que siempre identifica, y tan solo el 6% dice que no lo hace.

INTERPRETACIÓN: De acuerdo al análisis del gráfico se ve que los docentes deben implementar nuevas estrategias que ayuden a comprender mejor las diferentes técnicas para poder identificar mediante una muestra los diferentes procesos de oxidación que apunten a desarrollar de mejor manera los análisis dentro del laboratorio.

4.2. CUADRO DE RESUMEN DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO.

Tabla N° 9 Cuadro de resumen de la encuesta aplicada a los estudiantes

N°	Preguntas	Siempre		A veces		Nunca	
		F	%	F	%	F	%
1	¿Usted tiene el conocimiento antes de realizar el procedimiento experimental dentro del Laboratorio?	6	35%	11	65%	0	0%
2	¿Apoya usted, al cuidado del Laboratorio dentro de la institución?	15	88%	2	12%	0	0%
3	¿El Laboratorio experimental lo realiza con gran responsabilidad en la planificación de las actividades?	14	82%	3	18%	0	0%
4	¿Realiza prácticas de Laboratorio sobre las obtenciones de compuestos complejos?	4	24%	9	52%	4	24%
5	¿Aplicación de lo aprendido en problemas razonados sobre enlace Químico?	8	17%	5	29%	4	24%
6	¿Conoce las demostraciones teóricas sobre los cálculos matemáticos en elementos y Compuestos Químicos?	10	59%	7	41%	0	0%
7	¿Usted determina con exactitud las cantidades específicas de la composición cualitativa y cuantitativa de los Compuestos Químicos?	4	23%	10	59%	3	18%
8	¿Usted identifica los procesos de oxidación mediante la práctica de Laboratorio experimental por los diferentes métodos mediante una muestra?	7	91%	9	53%	1	6%
	Suma	68	399%	56	329%	12	72%
	Promedio	8,5	50%	7	41%	1,5	9%

Fuente: Encuesta

Autora: Rebeca Curichumbi

4.3. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Mediante el análisis de los datos se ha determinado que el Laboratorio Experimental como estrategia didáctica influye en el Aprendizaje de Química Analítica, en los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias: Biología, Química y Laboratorio, ya que mediante la información adquirida en las encuestas aplicadas a los estudiantes, el 50% tiene el conocimiento antes de realizar el procedimiento experimental dentro del Laboratorio y solamente el 9% no lo tiene.

También se debe mencionar que dentro de las prácticas del Laboratorio Experimental los estudiantes realizan con mucha responsabilidad las prácticas de las actividades en el Laboratorio. De esta manera se comprobó la hipótesis de investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Que la utilización de la guía metodológica del Laboratorio experimental desarrolla de mejor manera la asignatura de la Química Analítica, en los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias, fomentando hábitos que ayuden a aprendizaje experimental, analítico y científico tomando conciencia del gran valor que tiene estas actividades.
- Que a través de los informes técnicos de laboratorio podemos realizar cálculos, identificar los análisis químicos y físicos, poder medir una disolución a fin de que esta información permita inferir el contenido en una muestra. y así poder verificar el desarrollo de aprendizaje de Química Analítica en los estudiantes.
- El desarrollo de la guía metodológica sobre las prácticas de Laboratorio, nos permitió desarrollar todas sus capacidades del estudiante y así tener una clara visión de poder ampliar estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de química analítica permitiendo de esta manera mejorar todas sus capacidades.

5.2. RECOMENDACIONES

- Las maestras deben emplear metodologías, de motivación y participación activa dentro del laboratorio, para obtener una mayor motivación en el estudio y experimentación de la Química Analítica con los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias, teniendo así unas clases más atractivas y dinámicas que permitirán profundizar y potenciar aprendizaje de la Química Analítica
- Verificar el desarrollo de aprendizaje de Química Analítica en los estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias Biología - Química y Laboratorio para poder realizar cálculos, identificar los análisis químicos y físicos, poder medir una disolución a fin de que esta información permita inferir el contenido en una muestra.
- Aplicar la guía metodológica del laboratorio experimental con todos los estudiantes de quinto semestre de la escuela de Ciencias, principalmente usando técnicas que enfoquen aspectos experimentales que ayuden a la selección, recopilación hasta la comprensión de la misma, teniendo así unas clases más atractivas y dinámicas que permitirán profundizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso C, D. J. (1994). *Características de cada estilo según Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora*". Ediciones Mensajero, Bilbao.
- Asimov, Isaac. Morir en el laboratorio. En: *El Electrón es Zurdo y Otros Ensayos Científicos*. Alianza Editorial. Madrid, 1972. pp. 237.
- ASIMOV, ISAAC. Morir en el laboratorio. En: *El Electrón es Zurdo y Otros Ensayos Científicos*. Alianza Editorial. Madrid, 1972. pp. 237.
- BROWN, LEMAY, BURSTEN, Murphy. Química, La Ciencia Central. *Pearson Prentice Hall*. Décimo Primera Edición. 2012.
- Bernardo Carrasco, J. (1995). *Cómo aprender mejor. Estrategias de aprendizajes*. Rialp. Madrid.
- Brown, Lemay, Bursten, Murphy. *Química, La Ciencia Central*. Pearson Prentice Hall. Décimo Primera Edición. 2012.
- Bello, L. 2000. *La enseñanza de la química general y su vínculo con la vida*. Educación Química. 11, (4).
- Carrasco, J. 2004. *Una didáctica para hoy: Cómo enseñar mejor*. Ediciones RIALP S.A. Madrid.
- Eurachem/Citac, D. (Junio 1999). *Guide Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*. . Eurachem workshop, Helsinki 1999. .: Second Edition. .
- Farías, D. M., Molina, M. F. Conocimiento de la importancia del trabajo experimental en la enseñanza de la Química. *Memorias del 2º congreso sobre formación de profesores de ciencias*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá. 2005. pp. 145-146
- Gallego Rómulo, P. M. (1997). *La enseñanza de las ciencias experimentales. Magisterio. Colombia*. Bogota.
- Garesse E, B. (2004). Aprendiendo Química en casa. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1, 45-51.
- Insuasti, M. J. (1997). *Análisis de los trabajos prácticos en química general en un primer curso de universidad. Enseñanza de las Ciencias* .
- Jiménez e. 2009. *El regreso de la química cotidiana: ¿regresión o innovación?* Enseñanza de las Ciencias, vol. 27 (2), pp. 257-272.

- Leyva Haza, J. (2002). La estructura del método de solución de tareas experimentales de Física como invariante del contenido. En *(Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Pedagógicas)*. (pág. 63). Santa Clara: I.S.P. Félix Varela.
- Lugo, G. (2006). Importancia de los laboratorios .
- Lugo, G., & Guadalupe, L. ((2006)). Importancia de los laboratorios.
- Lugo.Guadalupe. (2006). Importancia de los laboratorios.
- Machado Bravo. (1993). Ponencia presentada en el evento internacional Pedagogía. *Bsistema de prácticas de laboratorio en Química General*, (pág. 93). La Habana.
- Molina, M. 2005. Conocimiento de la importancia del trabajo experimental en la enseñanza de la Química. *Memorias del 2º congreso sobre formación de profesores de ciencias*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.
- Mammino, Liliana (2002): Empleo del análisis de errores para aclarar conceptos de química general. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (1), 167-173.
- Montagut, p. Et aL. 1996. Educación Química. 2002. 13 (3), 188-200. Barberá, O., Valdés, P. *El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. Enseñanza de las Ciencias*.
- Mammino, Liliana (2002): Empleo del análisis de errores para aclarar conceptos de química general. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (1), 167-173
- Martínez Ruiz, M. C. (2004). Análisis desde la perspectiva de la convergencia europea (ECTS), en Espacios de participación en la inve. En L. J. Gras, *Asignaturas experimentales en el área de conocimiento de Química Analítica*:. Marfil.
- Proleon Ponce, G. (2010). *Evolución de miedos en las distintas etapas*.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA ALTERNATIVA

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La Química es la Ciencia en la cual nos apoyamos para poder entender los fenómenos o cambios que ocurren a nuestro alrededor, es una ciencia experimental y para su comprensión y aprendizaje es necesario introducirnos al manejo de las técnicas más comunes dentro del Laboratorio.

La clave del éxito dentro del Laboratorio experimental es preguntarse de manera continua ¿Qué es lo que vamos a hacer?, ¿Lo estamos haciendo de manera correcta?, ¿Qué pasará si no utilizó adecuadamente el material o las instalaciones?, ¿Qué consecuencias traerá consigo si la técnica no es bien aplicada? ¿Así se llama este material? Para todas estas preguntas debe de haber una respuesta, respuestas que se darán durante el transcurso de esta práctica.

La intención de este manual es entonces, el que sirva de guía para la realización de las prácticas de Laboratorio y de los reportes correspondientes; específicamente de los alumnos de las carreras de ingeniería ya mencionados. Cada practica que se ha realizado en el Laboratorio fue diseñado con la finalidad de realizar prácticas experimentales seguras, empleando reactivos de diferentes niveles y estipulando las normas necesarias para salvaguardar la integridad personal tanto de alumnos como de personal docente para no generar accidentes, como lo son el uso correcto del material, técnicas de trabajo correctas, requisitos que debe de tener el personal para trabajar en el laboratorio y también requerimientos que debe de el mismo para hacer el uso adecuado de sus instalaciones.

6.2. FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

Esta guía es factible de realizar porque se cuenta con el apoyo de las autoridades docentes y estudiantes de la institución, centro de nuestra investigación, para el alcance del objetivo y está enmarcado dentro del tiempo previsto mediante el cronograma establecido; a más de ello se cuenta con los recursos necesarios para realizar la misma.

6.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo de esta Guía es adquirirá la habilidad y destreza clasificando las reacciones Químicas en base a la observación y experimentación realizando diferentes tipos de estrategias didácticas con el fin de observar los cambios Químicos que hayan tenido lugar dentro del Laboratorio experimental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar la comprensión de la Química Analítica mediante la aplicación de la guía de acuerdo con las Buenas Prácticas de Laboratorio Experimental.
- Reconocer a las diferentes reacciones dentro del, ´proceso del Laboratorio Experimental en bases a ciertas manifestaciones de la Química Analítica.

6.4 METAS

La meta principal es por qué queremos dar una respuesta a la problemática existente en el aprendizaje con la finalidad de contribuir en el mejoramiento y utilización del Laboratorio para el desarrollo de aprendizaje en los estudiantes puesto que a través de esta guía tiene como finalidad aportar nuevas conocimientos de construir una educación idónea, un modelo de vida más justo y más humano y desarrollar de mejor manera la asignatura de la Química Analítica, fomentando hábitos que ayuden a aprendizaje experimental, analítico y responsable tomando conciencia del gran valor que tiene esta ciencia.

6.5. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PROPUESTA

6.5.1. INSTRUCCIONES PARA EL LABORATORIO:

En un Laboratorio de Química es absolutamente necesario establecer ciertas reglas de conducta, de cuyo cumplimiento dependen el orden en el trabajo, la comodidad y la seguridad de todos los participantes. A continuación se ofrecen algunas reglas generales que deben leerse cuidadosamente:

1. Prepárese siempre para cualquier experimento leyendo las instrucciones directrices del manual antes de ir al laboratorio.

2. No toque nunca los compuestos Químicos con las manos a menos que se le autorice.
3. Deje pasar bastante tiempo para que se enfríe el vidrio y los objetos calientes.
4. Todos los sólidos y papeles que sean desechados se deben arrojar a un recipiente adecuado para desechos. No arroje al sifón cerillas, papel de filtro o sólidos poco solubles.
5. Compruebe cuidadosamente los rótulos de los frascos de reactivos antes de usarlos
6. No devuelva nunca a los frascos de origen los sobrantes de compuestos utilizados, a menos que se lo autorice el profesor.
7. La mesa y el equipo utilizado deben quedar limpio antes de salir del Laboratorio. Los equipos se deben colocar nuevamente en sus armarios correspondientes. Cerciórese de que las llaves del gas y del agua queden perfectamente cerradas.
8. Para preparar una solución acuosa de un ácido (especialmente ácido Sulfúrico), vierta siempre lentamente el ácido concentrado sobre el agua. Nunca vierta agua sobre el ácido, pues puede producir un accidente.

6.5.2. NORMAS DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES:

Los descuidos o desconocimiento de posibles peligros en el Laboratorio pueden originar accidentes de efectos irreversibles. Es importante, por lo tanto, que el alumno cumpla todas las instrucciones que le indique el profesor acerca del cuidado que debe tener en el Laboratorio. A continuación se resumen algunas instrucciones prácticas y precauciones:

1. Si se produce un accidente, avise inmediatamente a su profesor.
2. Si alguna sustancia química le salpica y cae en la piel o en los ojos, láveselos inmediatamente con abundante agua y avise a su profesor.
3. No pruebe o saboree un producto químico o solución, sin la autorización del profesor.
4. Si se derrama un reactivo o mezcla, límpielo inmediatamente.
5. Cuando se caliente una sustancia en un tubo de ensayo, dirija el extremo abierto del tubo hacia un lugar que no pueda ocasionar daño a usted ni a sus compañeros.
6. No sitúe una llama cerca de un recipiente que contenga un material volátil o inflamable.
7. Si sus vestidos alcanzan llama por cualquier razón, no corra, cúbrase con una manta y pida el extintor de CO₂.
8. Los incendios pequeños se apagan con una toalla.

9. Si hay un principio de incendio, actúe con calma. Aplique el extintor y evite manifestaciones alarmistas innecesarias.
10. Evite las bromas y juegos en el laboratorio, así como comer y fumar.
11. No inhale los vapores de ninguna sustancia, si es necesario hacerlo, ventile suavemente hacia su nariz los vapores de la sustancia.
12. Cuando trabaje con equipos de vidrio, como tubos y termómetros, preste mucha atención, pues el vidrio es frágil y se rompe fácilmente, este es un accidente que, con frecuencia, produce lesiones

6.5.3. GEOMETRÍA MOLECULAR DE LOS COMPUESTOS QUÍMICO

Los compuestos químicos están formados por un mínimo de 2 elementos que han reaccionado entre sí para dar otra sustancia diferente a los elementos (reacción química, que se puede conseguir con un reactor químico). Si no hubieran reaccionado formarían una mezcla (homogénea o heterogénea y no es el caso). Según lo dicho los compuestos químicos tienen átomos (de cada elemento) agrupados o lo que se llama moléculas. Por ejemplo si hacemos que reaccionen 2 átomos de hidrógeno con 1 de oxígeno, obtendríamos un compuesto químico llamado agua H_2O .

También podríamos separar (no siempre) los átomos que forman un compuesto químico, pero en este caso solo se podrían separar con una reacción Química, nunca física, ya que la sustancia inicial (el compuesto químico) ya no sería igual a la final (dos sustancias diferentes= 2 elementos).

Tipos de compuestos químicos (sustancias compuestas)

Para su estudio, las sustancias compuestas, o compuestos Químicos, se dividen en dos grupos: orgánicos e inorgánicos.

- **Compuestos orgánicos.** Son las sustancias contenidas o provenientes de los organismos vivos, y se caracterizan por contener principalmente el elemento químico carbono (enlaces de carbono-carbono), como por ejemplo petróleo, combustibles, madera, alcohol, carbón, azúcar y otras, que son estudiadas por la Química orgánica. He aquí otros ejemplos de este tipo de compuestos: gas natural, alcohol etílico, ácido cítrico, cafeína, nicotina, glucosa, ácidos grasos (ácido esteárico), aminoácidos (valina, leucina, etc.), nucleótidos (timina, guanina adenina), fructosa, etc.

- **Compuestos inorgánicos.** Son sustancias inertes o muertas, y se caracterizan por no contener carbono, como por ejemplo la cal, la sal de cocina, ácido de batería y otras, que son estudiadas por la Química inorgánica. Hay ciertos compuestos que contienen carbono y se consideran como inorgánicos, dado que no contienen enlaces carbono-carbono y que sus propiedades son semejantes a este tipo de compuestos, entre los cuales está el monóxido de carbono (CO) y el dióxido de carbono (CO₂).

Otros ejemplos de estos compuestos son: agua (H₂O), cloruro de sodio (NaCl), monóxido de Nitrógeno (NO), ácido clorhídrico (HCl), hidróxido de sodio (NaOH), etc

6.5.4. ESTEQUIOMETRÍA BÁSICA

En química, la estequiometría (del griego "stoicheion" (elemento) y "métron" (medida) es el cálculo de las relaciones cuantitativas entre reactivos y productos en el transcurso de una reacción química.

La **estequiometría** es una herramienta indispensable en la química. Problemas tan diversos como, por ejemplo, la medición de la concentración de ozono en la atmósfera, la determinación del rendimiento potencial de oro a partir de una mina y la evaluación de diferentes procesos para convertir el carbón en combustibles gaseosos, comprenden aspectos de estequiometría.

El primero que enunció los principios de la estequiometría fue Jeremias Benjamin Richter (1762-1807), en 1792. Escribió: "La estequiometría es la ciencia que mide las proporciones cuantitativas o relaciones de masa en la que los elementos químicos que están implicados".

QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA: CATIONES Y ANIONES

Se puede definir la "Química Analítica" como una ciencia de medición basada en un conjunto de ideas y métodos útiles en todos los campos de la ciencia. La Química Analítica se ocupa de separar, identificar y determinar la composición relativa de cualquier muestra de materia.

Según K. Cammann Fresenius J. Anal. Chem., (1992), el análisis cualitativo y cuantitativo: ¿a qué se refiere cada uno? El análisis cualitativo se refiere a qué productos

químicos están presentes en alguna muestra; el análisis cuantitativo indica en qué cantidades.

La Química Analítica es una rama de la Ciencia que trata acerca de la caracterización de las sustancias químicas. Por ello, su objeto lo constituye la materia en todas sus formas, ya sea inanimada o viviente, existente o posible. Su amplitud es enorme, pues abarca desde los átomos más sencillos hasta los productos naturales o sintéticos más complejos. Según la naturaleza de los objetos analizados, puede tomar distintas acepciones, como “Análisis Clínico”, “Análisis de Alimentos”, “Análisis Medioambiental”, “Análisis Farmacéutico”, etc..

6.6 TEMAS A TRABAJAR

De acuerdo esta estructura se desarrollará la guía didáctica dividida en tres parámetros que son.



6.7. METODOLOGÍA

Este trabajo sobre el laboratorio experimental como estrategia didáctica para el aprendizaje de Química Analítica, se desarrollará desde el enfoque constructivista y experimental, gracias a ello hemos aprendido diferentes prácticas y modelos para desarrollar en este trabajo. Actualmente los laboratorios no son eficientemente utilizados para el buen aprendizaje de los estudiantes, a fin de que satisfaga las necesidades e inquietudes de los educandos que se encuentran formándose en esta institución.

Guía



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS
ESCUELA BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO



TÍTULO DEL PROYECTO

“EL LABORATORIO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA
PARA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA ANALÍTICA, CON LOS
ESTUDIANTES DE QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS:
BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, PERIODO 2013-2014.”

AUTOR:

Rebeca Elizabeth Curichumbi Naranjo

TUTOR:

Msc. Jesús Estrada

AÑO LECTIVO

2015

LABORATORIO EXPERIMENTAL DE QUÍMICA ANALÍTICA

De acuerdo esta estructura se desarrollará la guía didáctica dividida en tres parámetros que son.



UNIDAD I

GEOMETRÍA MOLECULAR DE LOS COMPUESTOS QUÍMICOS

PRÁCTICA N° 1

• IDENTIFICACIÓN DE ENLACE QUÍMICOS Y PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS.

Los enlaces son los principales responsables de la atracción que ejerce una sustancia sobre otra. Los tipos de enlace químico presentes en las sustancias, son responsables en gran medida de las propiedades físicas y químicas de las sustancias. Es así que las sales se disuelven fácilmente en agua, lo que no ocurre en sustancias como el aceite debido a las diferencias entre enlaces. Cierta sustancia que se disuelve el agua puede conducir electricidad, pero otras no.

OBJETIVOS:

El alumno conocerá y comprenderá, características de compuestos de acuerdo al tipo de enlace que esté presente, en mayor proporción, por medio de experimentación de conductividad y solubilidad de los materiales que presentan los enlaces en estudio.

MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
1. Probador de conductividad eléctrica	Soluciones al 0.1M ó 1% según se requiera
2 Batería de 9V	Acetona ($\text{CH}_3 \text{COOCH}_3$)
4 juegos de Caimanes (conectores)	Ácido clorhídrico (HCl)
1 a 2 mts de cable No. 16 /	Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
Alambre de cobre aislado	Alambre de cobre (Cu)
1 Foco de 6V ó 9V	Alcohol etílico ($\text{CH}_3 \text{CH}_2 \text{OH}$)
1 Porta-foco (6V ó 9V)	Cloruro de amonio (NH_4Cl)
1 Soporte de madera para instalar el dispositivo ó probador de corriente	Cloruro de sodio (NaCl) 1%
1 desarmador	Cloruro de sodio (NaCl) 10 %
2 tornillos o pijas	Sacarosa o azúcar 1%
1 pinzas para corte (electricista)	Sacarosa o azúcar 10%
1 cinta de aislar	Glicerina
1 apagador	Lámina de Fe y Lamina de Zinc
	Agua destilada

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

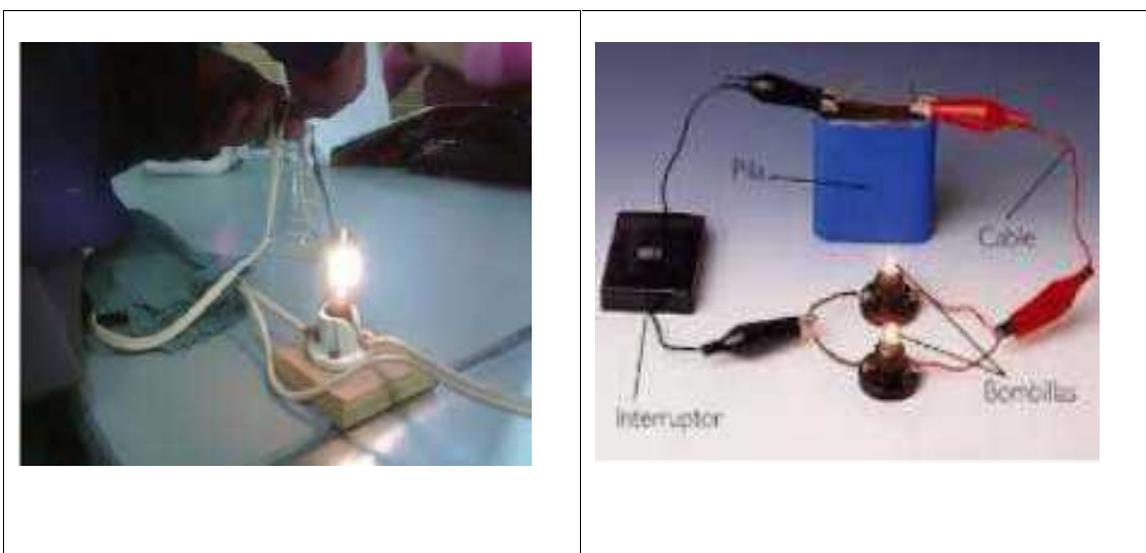
El alcohol etílico se evapora con mayor rapidez que el agua. La cera se funde a baja temperatura, pero la sal tiene punto de fusión más elevado. Estas propiedades y muchas más están relacionadas con el tipo de enlace químico (Burns). El comportamiento químico de muchos elementos, especialmente los elementos representativos, se basa en adquirir una estructura electrónica de la capa externa semejante a la de los gases nobles, que son químicamente estables.

Con excepción de algunos átomos; como el Hidrogeno o Helio, la estructura estable de los átomos presenta ocho electrones en la capa exterior. En el enlace iónico se presentan una ganancia y pérdida de electrones entre los átomos que se enlazan para llegar a tener ocho electrones en la capa de valencia. En este proceso se forman iones negativos y positivos; así un átomo que ha perdido o ganado electrones tendrá una carga positiva o negativa respectivamente dependiendo de qué partículas (protones o electrones) haya en exceso. Un átomo o grupo de átomos que adquiere la carga eléctrica en este proceso se denomina ión. Esto ocurre cuando se presenta el enlace entre un metal y un no metal, el metal cede uno o más electrones al no metal.

PROCEDIMIENTO:

EXPERIMENTACIÓN 1

Arma e instala el dispositivo de conductividad de acuerdo con el diagrama, y apoyo de tu profesor.



EXPERIMENTACIÓN 2

1. Depositar 30 ml de agua destilada en un vaso de precipitados de 50 ml., e introducir los dos electrodos del cable, sin aislante, por orillas opuestas del vaso. Conectar con precaución el circuito eléctrico al contacto eléctrico y observar el agua y el foco.
2. Apagar y desconectar el circuito. Enjuagar con agua destilada los electrodos y cambiar el vaso con agua por un vaso que contenga 30 ml de la solución No. 1.
3. Introducir nuevamente los electrodos, conectar el circuito y observar.
4. Repetir el procedimiento en otro vaso de precipitados utilizando sucesivamente las soluciones indicadas arriba. Anotar las observaciones en una tabla.
5. Los residuos generados de las soluciones de sales, se pueden desechar directamente al drenaje. Los ácidos y bases se neutralizan y se almacenan en el recipiente indicado
6. Las soluciones de disolventes volátiles como el alcohol y la acetona se dejan evaporar en campana y posteriormente desechar a drenaje el líquido resultante

RESULTADOS

Anota las observaciones de cada experiencia, dibuja cuando sea necesario, reporta datos en tablas de resultados, incluye unidades o gráficas. Las observaciones deben redactarse de manera clara y concisa.

Sustancia	Concentración	Conduce la Corriente eléctrica		Reacción de ionización	Tipo de enlace	Observaciones
		Si/No	mV			

CUESTIONARIO:

1. ¿En que se basa el experimento para demostrar la ionización?-----

2. Define grado de ionización de los compuestos y menciona ejemplos -----

3. Explica; energía de ionización y potencial de ionización. ¿Cómo es su comportamiento en los elementos de la tabla periódica?-----

4. Escriba la reacción de ionización de cada solución utilizada y el nombre de los iones formados.-----

5. ¿Qué sustancias se pueden considerar electrolitos fuertes y por qué?-----

6. ¿Qué sustancias se pueden considerar electrolitos débiles y porque-----

BIBLIOGRAFÍA

- Burns R A. Fundamentos de Química 2° Editorial, Pearson Education, México 1996
- Hein M; Arenas. Fundamentos de Química. Editorial International Thompson, México 2001
- Philips J; Strozak V; Wisrom C. Química, materia y cambio. Editorial McGraw Hill. Colombia 2004
- T., LeMAY Jr., BURSTEN B., Química La ciencia central. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana SA. 1998. Séptima edición.
- Chang R. Química. Editorial Mc Graw Hill. México.1992. Primera edición en español

PRÁCTICA N° 2

• ENLACE QUÍMICOS

Los enlaces químicos, son las fuerzas que mantienen unidos a los átomos.

Cuando los átomos se enlazan entre sí, ceden, aceptan o comparten electrones. Son los electrones de valencia quienes determinan de qué forma se unirá un átomo con otro y las características del enlace.

OBJETIVOS:

- Determinar el tipo de enlaces de las diferentes sustancias.
- Predecir la polaridad de los compuestos covalentes.
- Aprender a diferenciar entre los electrólitos fuertes y débiles por su capacidad de conducir la corriente.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES
Equipo para medir la conductividad eléctrica
Un vasito de 150 ml
Probeta
Trípode
Varilla de vidrio
Agua destilada
Solución de HCl 0.1M
Solución de CH ₃ COOH 0.1M
Solución de NaOH 0.1M
Solución de NH ₄ OH 0.1M
Solución de NaCl al 1%
Solución de CuSO ₄
Etanol
Solución de glucosa
Bencina

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

El enlace químico puede definirse como la fuerza de adhesión entre los átomos (caso de las moléculas) o iones (caso de los compuestos iónicos).

Tipos de Enlace:

a) Enlace iónico (o electrovalente):

Se forma cuando uno o más electrones del nivel de valencia de un átomo, se transfieren al nivel de valencia de otro, transformándose ambos en iones positivo y negativo, respectivamente, y atrayéndose entre sí electrostáticamente. Esta atracción electrostática entre los iones de carga contraria es el enlace llamado iónico. Los compuestos iónicos en estado fundido o en soluciones acuosas contienen iones (átomos con carga eléctrica), los cuales originan una diferencia del potencial, que permite el paso de la corriente eléctrica.

b) Enlace covalente:

Consiste en un par de electrones compartidos entre dos átomos.

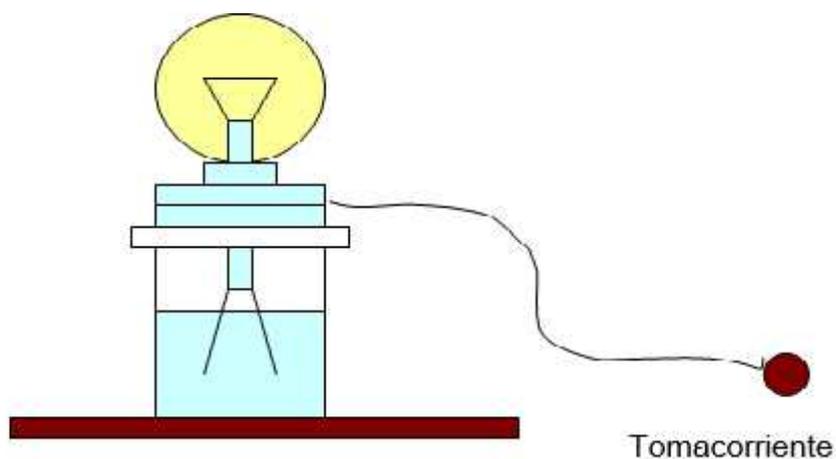
- En un enlace covalente ordinario el par electrónico (o pares de electrones en caso de enlaces dobles y triples), está formado por aportes equitativos de cada átomo.

- Enlace covalente coordinado se forma cuando uno de los átomos aporta el par electrónico y el otro, el orbital vacante.

- Enlace covalente apolar se origina entre dos átomos iguales o con las electronegatividades iguales, lo que conduce a la distribución simétrica de la densidad electrónica alrededor de los núcleos de ambos átomos.

- Enlace covalente polar se produce entre dos átomos con diferentes electronegatividades, lo que conduce a la distribución desigual de la densidad electrónica con respecto a los núcleos y la aparición de las cargas parciales de signo contrario.

PROCEDIMIENTO:



1. Arme el equipo como se indica en el dibujo.
2. Coloque unos 50 ml de agua destilada en un vaso y pruebe su conductividad.
3. Repita el ensayo con el agua del grifo (potable).
4. Ensaye una por una las demás soluciones y líquidos propuestos.
5. Determine, cuál de estos compuestos es apolar.
6. Determine, cuáles serían electrólitos fuertes y cuáles débiles

RESULTADOS:

Compuesto	Intensidad	Iones Presente	Comp. Iónico	Comp. Covalente		Electrolitos		No electrolito
				Polar	Apolar	Fuerte	Débil	
Agua destilada								
Agua potable								
HCl								
CH ₃ COOH								
NaOH								
NaCl								
NH ₄ OH								
CuSO ₄								
C ₂ H ⁵ -OH								
C ₆ H ₁₂ O ₆								
Bencina								

CUESTIONARIO:

1. Por qué el agua del grifo tiene la conductividad eléctrica distinta de la conductividad del agua destilada?-----

2. ¿Qué es un dipolo?-----

3. De los dos solventes, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ y CCl_4 , ¿cuál sería inmisible con el agua? ¿Por qué?-----

4. Entre las sustancias NaOH y NH_4OH , ¿cuál sería electrólito más fuerte? ¿Por qué?-----

5. Represente las estructuras de Lewis (fórmulas electrónicas de puntos) de los compuestos ensayados y en la práctica realizada.-----

BIBLIOGRAFÍA

- D. Cruz-Garriz, José A. Chamizo y A. Garriz, Estructura atómica: un enfoque químico, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, Addison-Wesley Iberoamericana S. A., 1987.
- Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Química, UNAM, Manual de laboratorio de química orgánica 1.
- T. R. Dickson, Introducción a la Química, Publicaciones Cultural, México, 2002, Pp. 294-29

PRÁCTICA N° 3

• TIPOS DE REACCIONES

OBJETIVOS:

El alumno reconocerá los diferentes tipos de reacciones que existen.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES	REACTIVO
3 Tubos de ensayo de 16 x 150 mm	Ácido clorhídrico 6M HCl
1 Gradilla	Nitrato de plata AgNO ₃
1 Mechero Bunsen	Mercurio Hg
1 Agitador	Yodo I ₂
1 Pinza para tubo de ensayo	Zinc Zn
1 Soporte Universal	Agua de Bromo Br ₂
1 Matraz Erlenmeyer	Oxido mercuríco HgO
	Yoduro de potasio KI
	Hidróxido de amonio NH ₄
	Alcohol etílico

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Una ecuación química es la representación gráfica de una reacción, la reacción química no indica un cambio químico o sea un cambio en la materia. En las ecuaciones químicas los reactivos se escriben, por convención a la izquierda y los productos a la derecha después de una flecha que significa produce.



Investigar los diferentes tipos de reacción:

A. Combinación o adición

Las reacciones de síntesis o adición son aquellas donde las sustancias se juntan formando una única sustancia. Representando genéricamente los reactivos como A y B, una reacción de síntesis puede ser escrita como: **A + B \longrightarrow AB**

B. Descomposición

La descomposición química es un proceso que experimentan algunos compuestos químicos en el que, de modo espontáneo o provocado por algún agente externo, a partir de una sustancia compuesta se originan dos o más sustancias de estructura química más simple. Es el proceso opuesto a la síntesis química.

La ecuación química generalizada de una descomposición química es:

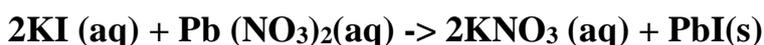


C. Simple desplazamiento o simple sustitución

Cuando una reacción implica un elemento que desplaza a otro en un compuesto, se llama reacción de sustitución simple o reacción de reposición simple. También se utiliza el nombre de "reacción de desplazamiento".

D. Doble desplazamiento o doble sustitución

Cuando en una reacción aparece un intercambio de parte de los reactivos, la reacción se conoce como reacción de doble sustitución o reacción de doble reposición. Otro nombre utilizado para este tipo de reacciones es el de "reacciones de metátesis". Cuando los reactivos son compuestos iónicos en solución, los aniones y cationes de los compuestos se intercambian. Probablemente la más famosa de este tipo de reacciones entre los profesores de química sea la reacción entre el nitrato de plomo y el yoduro de potasio:



PROCEDIMIENTO y CUESTIONARIO:

1. En un tubo de ensaye colocar 2 mL de HCl 6M y agregar 5 gotas de AgNO₃.

Observe y:

- Anote lo que sucede
- Anote la ecuación
- A qué tipo de reacción pertenece
- Realice el diagrama de flujo.

2. Tome 1 mL de KI, colóquelo en un tubo de ensaye, agregue cuidadosamente 10 gotas de agua de bromo reciente (campana de extracción), luego adicione 2 mL de CCl₄ y deje reposar, observe y:

- Anote lo cambios que suceden
- Escriba la ecuación
- A qué tipo de reacción pertenece.
- Realice el diagrama de flujo

3. En un soporte universal ponga unas pinzas para bureta, en ellas colocar un tubo de ensaye y adicionarle HgO, calentar, observe con cuidado lo que sucede. Introduzca en el tubo cerca de la sustancia una pajuela con un poco de ignición.

Observe y:

- ¿Qué ocurrió con el HgO?
- ¿Qué ocurrió con la pajuelita?
- Escriba la ecuación
- ¿A qué tipo de reacción pertenece?
- Realice el diagrama de flujo

4. Colocar en un tubo generar de gases una granallas de Zn, adicionar 2 mL de HCl 6M, después poner el tubo de desprendimiento, recibir un tubo de ensaye por desplazamiento de agua el gas desprendido.

Tomar minuciosamente el tubo con el gas e introducir CUIDADOSAMENTE una flama, habrá una pequeña explosión, después observar las paredes del tubo.

Observe y:

- ¿Qué gas se genera?
- Escriba la ecuación
- ¿A qué tipo de reacción pertenece?
- Dibuje el diagrama de flujo

5. En un tubo de ensaye coloque 2 mL de NH₄ OH y agregue 2 mL de NaOH concentrado, para que al calentar se elimine el amoniaco gaseoso. Cuando comience a calentar coloque un agitador con una gota de HCl suspendida en uno de sus extremos en la boca del tubo de ensaye.

Observe y:

- ¿Qué sucede al ponerse en contacto la gota de ácido con los vapores de amoniaco?

- ¿Hubo Combinación?
- Escriba la ecuación
- ¿Qué tipo de reacción se verifico?
- Dibuje el diagrama de flujo

Diga a qué tipo de reacciones pertenecen las siguientes ecuaciones:

$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \longrightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$	-----
$\text{CaCO}_3 + \text{CALOR} \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$	-----
$2\text{HCl} + \text{Zn} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	-----

BIBLIOGRAFÍA

- Tipos de Reacciones Químicas.
- La Guía de Química
- <http://quimica.laguia2000.com/conceptos-basicos/tipos-de-reacciones-quimicas#8798#ixzz3FenIu1U0>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/chemical/reactype.html>

PRÁCTICA N° 4

• REACCIONES QUÍMICAS POR SIMPLE DESPLAZAMIENTO?

OBJETIVOS:

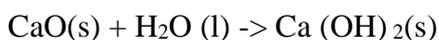
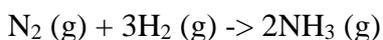
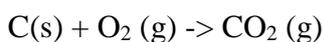
Determinar la reacción de desplazamiento usando un ácido y un metal.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES	REACTIVO
Soporte universal	Ácido clorhídrico
Nuez y Pinza metálica	Limaduras de zinc
Manguera	Oxido cúprico
Matraz Erlenmeyer	
Embudo de decantación	
Tapón de caucho con un orificio	
Tubo de desprendimiento terminado en capilar	
Mechero bunsen	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Hay muchos pares de reactivos que se combinan para dar un solo producto. Las reacciones se producen cuando son energéticamente favorable para hacerlo. Son ejemplos



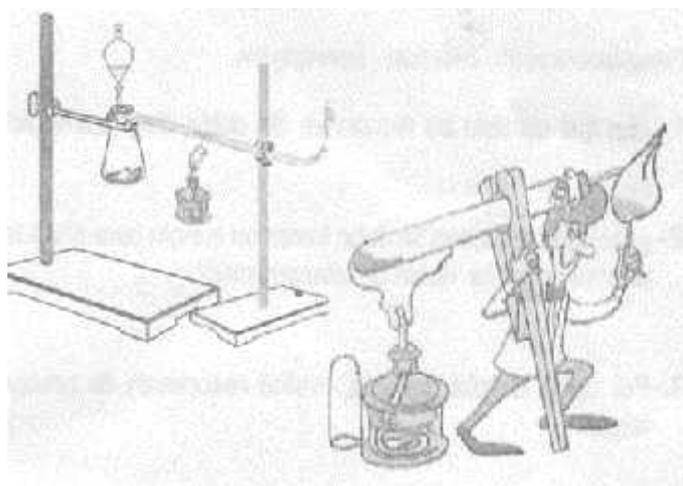
Cuando una reacción implica un elemento que desplaza a otro en un compuesto, se llama reacción de sustitución simple o reacción de reposición simple. También se utiliza el nombre de "reacción de desplazamiento". Por ejemplo, una tira de cobre sumergida en una solución de nitrato de plata desplazará átomos de plata, produciendo nitrato de cobre y precipitación de cristales del metal plata.

En general se presenta cuando un elemento químico más activo o más reactivo desplaza a otro elemento menos reactivo que se encuentra formando parte de un compuesto; el elemento que ha sido desplazado queda en forma libre.

PROCEDIMIENTO:

1. Arme un aparato de destilación
2. Coloque una granalla de zinc en el matraz Erlenmeyer
3. En el embudo de decantación coloque unos 5ml de ácido clorhídrico
4. En el tubo de desprendimiento ponga una pequeña cantidad de óxido cúprico
5. Deje caer gota a gota el ácido clorhídrico sobre el zinc metálico
6. Conecte el matraz con el tubo de desprendimiento que contiene el óxido cúprico y que termina en capilar
7. Acerque uno a uno los papeles indicadores al extremo de capilar y compruebe el producto formado

GRAFICO



Fuente: <http://quimicapro.blogspot.com/2011/06/>

CUESTIONARIO:

1. En que consiste las Reacciones Químicas -----

2. ¿Qué reacciones produce? .-----

3. Cuáles son los productos de esta reacción -----

4. ¿se produce algún cambio? -----

5. ¿Que se desprende por el tubo capilar? -----

6. Que precauciones se debe tomar en cuenta para efectuar estas reacciones -----

7. Realice reacciones de desplazamiento entre ácido y metales para observar su comportamiento -----

CONCLUSIONES

- Se cumplieron los objetivos de la práctica
- Cómo le beneficiará ésta experiencia en la asignatura de química general aplicada
- Qué cambios propondría para la mejor realización de la práctica

BIBLIOGRAFÍA

- Harris, D. C., “Análisis Químico Cuantitativo”, Grupo Editorial Iberoamérica, 1992.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., “Química Analítica”, Sexta Edición, McGrawHill, 1995.
- Chang Raymond, College William, Química, Mc Grawn-Hill, México 2005, 7ª Edición.
- Kotz J, P, Harman P, Treichel, Weaver, Química y Reactividad química ,Thomson, 6ª edición.-Whitten K, D. Gailey K, Química General, Mc Graw Hill, Madrid 1998

PRÁCTICA N° 5

• REACCIONES QUÍMICAS DE SUSTITUCION?

OBJETIVOS:

- Indagarle uso y aplicación de las soluciones en el convivir diario.
- Demostrar que reacción química se produce al combinar el ácido.

MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
Pinzas para tubo	Ácido clorhídrico
Gradilla	Hidróxido de sodio
Mechero	Sulfato de cobre
Pipetas	Cloruro de bario
Tubos de ensayo	Carbonato de calcio
Vidrio reloj	Ácido sulfúrico
Tierrillas indicadores	Magnesio
Vaso de precipitación	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Una reacción química o cambio químico es todo proceso químico en el cual una o más sustancias (*llamadas reactivos*), por efecto de un factor energético, se transforman en otras sustancias llamadas productos. Esas sustancias pueden ser elementos o compuestos. Un ejemplo de reacción química es la formación de óxido de hierro producida al reaccionar el oxígeno del aire con el hierro.

A la representación simbólica de las reacciones se les llama ecuaciones químicas. Los productos obtenidos a partir de ciertos tipos de reactivos dependen de las condiciones bajo las que se da la reacción química. No obstante, tras un estudio cuidadoso se comprueba que, aunque los productos pueden variar según cambien las condiciones, determinadas cantidades permanecen constantes en cualquier reacción química. Estas cantidades constantes, las magnitudes conservadas, incluyen el número de cada tipo de átomo presente, la carga eléctrica y la masa total.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Poner en un vaso 60 ml de agua destilada, luego se introduce con el PH mediador medir sin pedazo de cinta de magnesio en las pinzas y calentar. Observar las cenizas.
- En un tubo de ensaye que contenga 1ml. de HCl concentrado adicione gota a gota 1ml. de NaOH concentrado (Precaución mantenga alejado el tubo de la cara). Observa el fondo del tubo.
- En un tubo de ensaye que contenga 1ml. de Cu SO_4 adiciona una granalla de zinc y observa.
- En un tubo de ensaye vierte 1 ml. de H_2SO_4 y 1 ml. de BaCl_2 y observa.



Fuente: Reactividad química

Reacciones Química de Sustitución

En otro vaso medimos 60 ml de agua destilada aproximadamente y luego introducimos el PH y medimos 5 y luego e vaso de destilación ponemos ácido nítrico 1 ml más agua

Luego medimos con PH de destilación y luego agitamos en forma de circulo.



Fuente: Reactividad química

Hacer gotear gota por gota hasta que se cambie el color acido luego se cambia el color anaranjado de tornosol.



Fuente: Reactividad química

RESULTADOS OBTENIDOS

Se obtuvo óxido de magnesio. $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

$CuSO_4 + Zn \rightarrow ZnSO_4 + Cu$

CONCLUSION:

- Se pudo observar y reconocer los diferentes tipos de reacciones, así como sus manifestaciones y características muy propias de cada una de estas.

BIBLIOGRAFIA:

- Chang Raymond, College William, Química, Mc Graw-Hill, México 2005, 7ª edición
- Kotz J, P, Harman P, Treichel, Weaver, Química y Reactividad química, Thomson, 6ª edición.
- Whitten K, D. Gailey K, Química General, Mc Graw Hill, Madrid 1998.

UNIDAD II

ESTEQUIOMETRÍA

BÁSICA

PRÁCTICA N° 1

• PESO EQUIVALENTE DE METALES

En toda reacción química existe una proporción de masas, entre las sustancias participantes, que depende de las masas de las partículas (peso atómico, peso molecular), y de la valencia o parámetro () propio de cada sustancia para esto se establece el peso equivalente necesario para aplicar la ley del equivalente que nos permite realizar cálculos estequiométricos sin la necesidad de balancear o completar la ecuación química, como también determinar el peso atómico y valencia de los elementos químicos, muchas veces como referencia a los elementos, hidrógeno o cloro.

OBJETIVOS:

- Conocer el peso equivalente de un metal con respecto al hidrógeno, aplicando la ley general de los gases.
- En este experimento determinaremos lo que una muestra conocida de un elemento metálico en contacto con ácido, desprenderá gas en condiciones normales, es decir cuántos litros de gas seco, a temperatura y presión normal, pueden ser producidas por una mol de metal.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES
Balanza.
Balón de fondo plano.
Tapones bihoradados.
Mangueras y conexiones.
Pinza.
Frasco colector.
Termómetro.
Probeta graduada de 500mL.
Hierro Fe
HCl 1.5M
Termómetro.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Peso equivalente:

El peso equivalente de un elemento o compuesto es la cantidad del mismo que se combina o reemplaza a 8.000 partes de oxígeno o 1.008 partes de hidrógeno. El peso equivalente se expresa en gramos.

Lo expuesto en la definición del peso equivalente desde el punto de vista teórico, pero prácticamente, el peso equivalente de un elemento o compuesto se determina de acuerdo a los números totales de equivalentes de los cationes o aniones, si se trata de una sal, ácido o base, de acuerdo al número de electrones ganados o perdidos por las sustancias de una reacción o si es un metal de acuerdo al peso que es necesario para producir 11.2L de H₂.

- Peso equivalente de un ácido.- es igual a su peso molecular dividido por el número de átomos de hidrógeno contenido en su molécula y capaz de ser sustituidos por un metal.

Ejemplo: el peso molecular del H₃PO₄ es 98 y su equivalente es: 98/3.

- Peso equivalente de una base.- es igual a su peso molecular dividido por la valencia del metal o el número de los grupos hidroxilos contenidos en la molécula de la base.

Ejemplo: el peso molecular del Ca (OH)₂ es 74 y su equivalente: 74/2.

- Peso equivalente de una sal.- Es el peso expresado en gramos que equivale o se combina con 1.008g de hidrógeno

Por ejemplo una mol de HCl (36.5g) es equivalente a un gramo de hidrógeno, por lo tanto un equivalente de HCl contiene 36.5g de HCl. En este caso el peso equivalente es igual al peso de la sustancia.

Si tomamos como ejemplo una mol de Ba (OH)₂ (171g), este contiene dos equivalentes por lo tanto su peso equivalente resultara de dividir su peso fórmula entre dos, es decir, 85.5g.

a) $\text{Peso equivalente} = \frac{\text{Peso fórmula}}{\# \text{ total de los equivalente de los cationes o aniones}}$

b) Peso equivalente de un oxidante o reductor.-

El peso equivalente de un oxidante o reductor se basa en el número de electrones que pierden o ganan las especies que participan en la reacción de óxido - reducción.

Un equivalente de un agente oxidante o reductor es el peso expresado en gramos que es capaz de oxidar un átomo grammo de hidrogeno o de reducir un átomo - grammo de H⁺.

Por ejemplo tenemos el caso del KClO₃ en la reacción de descomposición para producir O₂ y KCl.

Por ejemplo: $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$

El ion Cl⁻ ha pasado de un estado de oxidación de 5+ a 1-, es decir que ha ganado 6 electrones, por lo tanto su peso equivalente será el resultado de dividir su peso formula; 122.6 entre 6 dando como resultado 20.43. Por lo tanto, el peso equivalente de un agente oxidante o reductor se determina de la siguiente manera:

Peso equivalente = $\frac{\text{Peso fórmula}}{\text{Electrones ganados o perdidos}}$

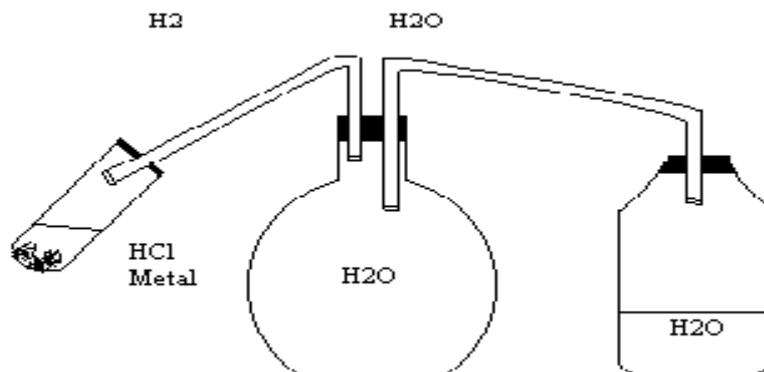
c) Peso equivalente de un metal.-

El peso equivalente de un metal es la cantidad necesaria del mismo expresado en gramos capaz de producir 11.2L de H₂.

Peso equivalente = $\frac{\text{Peso atómico}}{\text{Numero de oxidación}}$

PROCEDIMIENTO:

- Se calibra la balanza con el papel para pesar el Mg y luego se coloca el Mg en el papel y se anota el resultado.
- Llenamos el tubo pyrex con 20ml de HCl (1.5M para el Mg)
- Se llena el balón de base plana hasta el tope y se coloca el tapón



Fuente: [http:// peso-equivalente-de-metales.html](http://peso-equivalente-de-metales.html)

- Llenamos la conexión con agua soplando por el extremo que está conectado al tubo más corto del balón hasta que se llene y cerrar el extremo de la manguera que va al frasco y no deben quedar burbujas de aire en la manguera.
- Agregamos el Mg en el tubo pyrex y procedemos a colocar el tapón lo más rápido posible.
- Soltamos la conexión final para que salga el agua desalojada.
- Al final de la reacción medimos el volumen de agua desalojada.
- Medimos la temperatura del agua que quedaba en el balón de base plana para determinar la presión de vapor.

CÁLCULOS PARA EL MG

Peso del Mg	0.4g
Temperatura del agua (T)	17°C = 290 K
Presión de vapor del agua	14.5 mmHg
Presión barométrica:	756 mmHg
Presión del gas seco (H ₂)(P) = (4) - (3) (P)	741.5 mmHg
Volumen del gas (H ₂) = volumen del agua desalojada (V)	440mL
Presión a C.N. : Temperatura a C.N. :	Po 760 mmHg To 273 K
Volumen del gas a C.N. = $V \times P \times T$ Po X T	404.12mL

Cálculos del peso equivalente del metal

Sabemos que el peso equivalente de un metal es el peso de este; capaz de generar 1.008g de hidrogeno ó 11.2L de H₂ a C.N. con suficiente cantidad de ácido. Tenemos la ecuación:



0.4g 404.12mL

Peso equivalente 11200mL

Peso equivalente = 11.09g

% de error = (Valor exper. - Valor teórico) x 100%

(Valor teórico)

% de error = (11.09g - 12.15g) x 100% = 8.72%

12.15g

CONCLUSIONES:

- Los pesos equivalentes de cada sustancia nos indican los mínimos pesos enteros de combinación relacionada con la estequiometria
- El peso equivalente de un metal es un peso capaz de generar 1.008g de H₂, ó 11.2L de H₂ a condiciones normales al reaccionar con suficiente ácido.
- El volumen desalojado por el hidrógeno gaseoso será igual al volumen de agua desplazada a condiciones de laboratorio (principio de Arquímedes).

CUESTIONARIO:

1. En la reacción del Mg con el HCl se obtuvieron 45.0L de H₂ a las C.N. ¿Cuál es el peso de Mg utilizado?

- $\text{Mg(S)} + 2\text{HCl (aq)} \rightarrow \text{MgCl}_2 \text{ (aq)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$
- Peso del Mg ----- 45.0L
- Peso equiv. ----- 11.2L
- Peso equiv. (Mg) = 12.15g
- $\text{Peso del Mg} = (12.15\text{g} \times 45\text{L}) / 11.2\text{L} = 48.81\text{g}$

2. ¿Por qué el volumen obtenido en la práctica, se lleva a las condiciones normales?----

3. ¿Cuántos litros de H₂, medidos sobre agua a 25°C y 743mmhg, podemos obtener de 1.00Lb de Zn?-----

BIBLIOGRAFÍA:

- Química Teoría y problemas. Ing. Alfredo Salcedo L. Edición, 1998.
- Química General Universitaria. Charles W. Keenan, Tercera edición, 1985.
- Química Experimental, Luis Carrasco Venegas. Edición, 1996.
- Química General, Frederick Longo. Primera Edición, 1980.
- Química, Editorial Mc Graw Hill, México, 1992. Raymond Chang.
- Química General, Editorial Ingeniería E.I.R.L. Perú, 1998. Goñi Galarza

PRÁCTICA N° 2

• SEPARACIÓN DE MEZCLAS: DECANTACIÓN

Se emplea para separar dos o más líquidos que no se disuelven entre sí (no miscibles) y que tienen diferentes densidades. También para separar las partículas de sólidos insolubles en un líquido y que por mayor densidad sedimentan.

OBJETIVO:

- Separar las fases del sistema aceite y agua mediante decantación.
- Medir la densidad de cada fase.

MATERIALES

MATERIALES
Agua
Soporte
Aceite
Aro metálico con nuez
Dos vasos de precipitado
Varilla de vidrio
Ampolla de decantación
Densímetro.
1 termómetro
1 pinzas para matraz
1 matraz de destilación

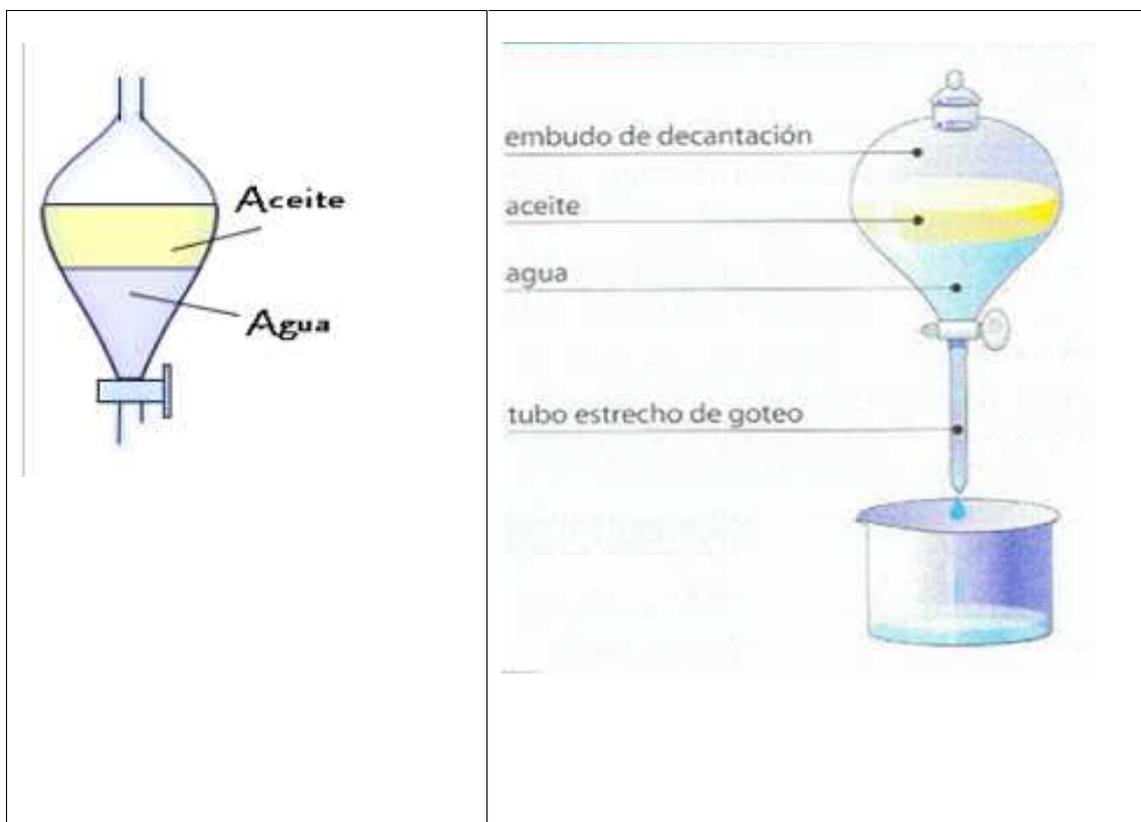
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Se emplea para separar dos o más líquidos que no se disuelven entre sí (no miscibles) y que tienen diferentes densidades. También para separar las partículas de sólidos insolubles en un líquido y que por mayor densidad sedimentan.

Este método de separación de mezclas es usado cuando se presenta una mezcla heterogénea en la que se ven las diferencias de densidad; esto hace que se pongan en reposo ambos componentes permitiendo así dividir la mezcla.

PROCEDIMIENTO:

1. Coloque en un vaso de precipitado una porción de cada uno de los líquidos. (50 cm³ de c/u aproximadamente).
2. Observe y describa las fases. Clasifique el sistema.
3. Arme el aparato de decantación según el gráfico. Asegúrese de que el robinete de la ampolla esté cerrado (posición horizontal).
4. Agite el sistema material.
5. Vierta el sistema material en la ampolla y deje sedimentar.
6. Destape la ampolla.
7. Abra el robinete de la ampolla, con cuidado, hasta que una de las fases haya pasado al vaso de precipitado (limpio) ciérrelo rápidamente, así le quedan separadas las fases.



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Embudo_de_decantaci%C3%B3n

Determine la densidad de cada una de las fases:

- Será necesario que junten lo separado en los distintos grupos; las fases acuosas por un lado en una probeta y las oleosas en otra probeta.
- Relacione con la ubicación de cada fase dentro de la ampolla. Comenten en grupo. Saquen conclusiones de lo observado.
- La fase orgánica que queda en la ampolla, ¿está pura?, ¿por qué?

CONCLUSIONES:

- Para realizar cualquier separación de mezclas primero debemos saber sobre su estado físico, características y propiedades.
- Es interesante realizar una mezcla, pero es más importante tener claro cuales componentes se mezclan para que la hora de separar usemos la técnica más adecuada

BIBLIOGRAFÍA

- Química I, Ana Beatriz Picado y Milton Álvarez, editorial EUNED, 2008, página 39
- Química 1, Antonio Cuevas Quintero y Beatriz Brambila Horta, editorial umbral, 2003, página 23
- Química General, Eduardo J. Bottani, Héctor Odetti, Oscar Pliego, Eduardo Villareal, editorial UNIVERSIDAD NACIONAL DEL LITORAL, 2006, página 23
- Agua y Oxígeno, Antonio Rico Galicia y Rosa Elba Pérez Orta, colegio De Ciencias Y Humanidades, 2008, página 34.
- Fundamentos de química, Ralph A. Burns, editorial Pearson education, página 19

PRÁCTICA N° 3

• SEPARACIÓN DE MEZCLAS: FILTRACIÓN

Se fundamenta en que alguno de los componentes de la mezcla no es soluble en el otro, se encuentra uno sólido y otro líquido. Se hace pasar la mezcla a través de una placa porosa o un papel de filtro, el sólido se quedará en la superficie y el otro componente pasará.

OBJETIVOS:

- Separar dos componentes de una mezcla, uno de los cuales es un sólido en suspensión en la fase líquida. La separación será realizada mediante filtración. Para ello, se empleará papel de filtro y como soporte embudos.

MATERIALES Y REACTIVOS

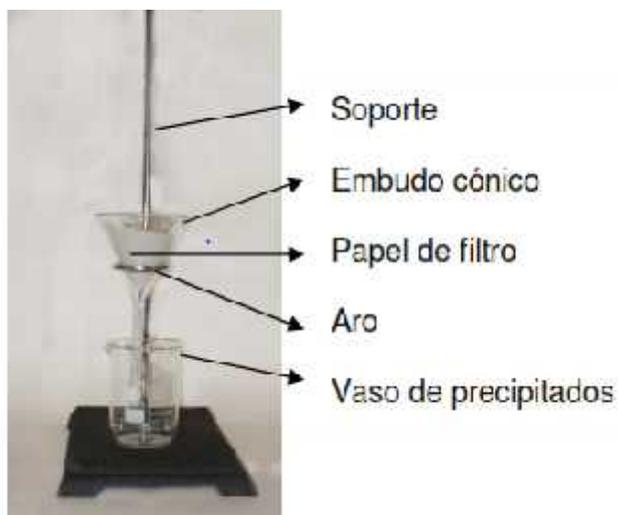
MATERIALES	REACTIVOS
Soporte metálico	Agua destilada
Aro con nuez	Cloruro férrico
Varilla	Hidróxido amónico
Papel de filtro	
Embudo cónico de vidrio	
Embudo Buchner	
Gomas de conexión	
Kitasatos	
2 vasos de precipitados de 100 mL	
Matraces: 100 y 250 mL	
Bureta/pipeta	
Papel de filtro	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Existen diferentes formas de realizar la filtración, las más comunes empleadas en el laboratorio son:

Filtración ordinaria

Para realizar esta filtración, primeramente hay que preparar el filtro. Para ello, se corta un cuadrado de papel de filtro que tenga de lado el doble de profundidad del embudo y se dobla en cuatro partes, forma que se forme un arco de un extremo a otro. Una vez cortado, se abre en forma de cono de modo que una mitad tenga tres partes del grueso del papel y se ajusta a un embudo de vidrio de forma cónica, humedeciendo el papel y



apretando el filtro sobre las paredes del embudo. El embudo se introduce en un aro, el cual está sujeto a un soporte y se coloca debajo un vaso de precipitados para recoger el filtrado. La rapidez de la filtración depende de que el papel ajuste bien a las paredes del embudo.

Para una filtración más rápida, se emplean papeles de filtro plegados. Se procede del mismo modo que en el caso anterior, pero una vez cortado el papel en forma de arco, se vuelve a doblar por la mitad. Cada una de estas mitades se dobla en sentido contrario y, repitiendo este último proceso una vez más, el filtro estará terminado.

Filtración por succión

La filtración por succión consiste en producir una depresión o vacío en la disolución para que la filtración se realice con mayor rapidez. En este caso, se emplean embudos tipo Buchner o crisoles Gooch.

Los embudos Buchner son de porcelana y están provistos de una placa perforada. Sobre la placa se colocan discos de papel de filtro del tamaño de la placa. Los crisoles tipo Gooch son de porcelana o cristal, comercializándose numerados para indicar la porosidad de la placa; a menor número, mayor rapidez de filtración.

La depresión necesaria para que se produzca la filtración, se realiza con el empleo de trompas de agua o bombas de vacío. Los receptores del líquido filtrado son matraces provistos de una tubuladura lateral, llamados kitasatos. Entre el kitasato y la trompa de agua se suele disponer de un colector de seguridad para evitar la entrada de agua.

PROCEDIMIENTO:

- Se preparan 100 mL de una disolución de cloruro férrico 0,05 M y 250 mL de disolución de hidróxido amónico 0,15M.
- Se toman 20 mL de la disolución de cloruro férrico y 30 mL de la disolución de hidróxido amónico y se mezclan en un vaso de precipitados.
- A medida que la reacción se produce se observará la aparición de un precipitado rojo.
- Para separar el precipitado obtenido, se procederá a realizar una filtración, y se anotarán los tiempos de filtración en los siguientes casos:
 - a) Con el empleo de un filtro doblado en forma de cono.
 - b) Con el empleo de un filtro doblado en pliegues.
 - c) Con el empleo de un embudo Buchner.

CONCLUSIONES:

1. ¿Para qué se realiza una filtración? ¿Qué material se necesita para realizarla?-----

2. Escribir la reacción que tiene lugar y ajustarla. Detallar también los cálculos realizados para la preparación de las disoluciones-----

3. Calcular la velocidad de filtración en cada caso y rellenar la siguiente tabla:

Tipo de filtración	Tiempo de filtración	Velocidad de filtración

BIBLIOGRAFÍA

- Ciencias. Un enfoque práctico 8º. Licda. María de Socorro Navas-M.sc Marianela Valverde, Editora Géminis, S.A., Panamá. Tercera Edición. Año 2005
- <http://www.monografias.com/trabajos15/separacion-mezclas/separacion-mezclas.shtml#ixzz3FewlPygc>
- http://cvb.ehu.es/open_course_ware/castellano/tecnicas/expe_quim/practica4.pdf

PRÁCTICA N° 4

• MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS :CROMATOGRAFÍA

La cromatografía es una de las técnicas de separación que más ha evolucionado con la tecnología moderna. Los principios de la cromatografía se emplean para separar sólidos de sólidos (en disolución), líquidos de líquidos y gases de gases. La idea fundamental de la cromatografía es que los componentes de la mezcla que se desean separar se distribuyen entre dos fases, una de las cuales es fija o estacionaria y la otra, la fase móvil, se desplaza a través de la primera. A este paso de la fase móvil a través de la estacionaria se le conoce como proceso de elución

OBJETIVOS:

- Llevar a la práctica y reforzar los conocimientos de la cromatografía como método de separación o purificación. Determinar el número de colorantes que pueden ser identificados en un polvo para preparar gelatina

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES
1 pipeta Pasteur
Algodón
Polvo de gelatina de color fuerte (uva ó frambuesa)
Sílica gel (para cromatografía en columna)
Alcohol etílico
Cloruro de sodio

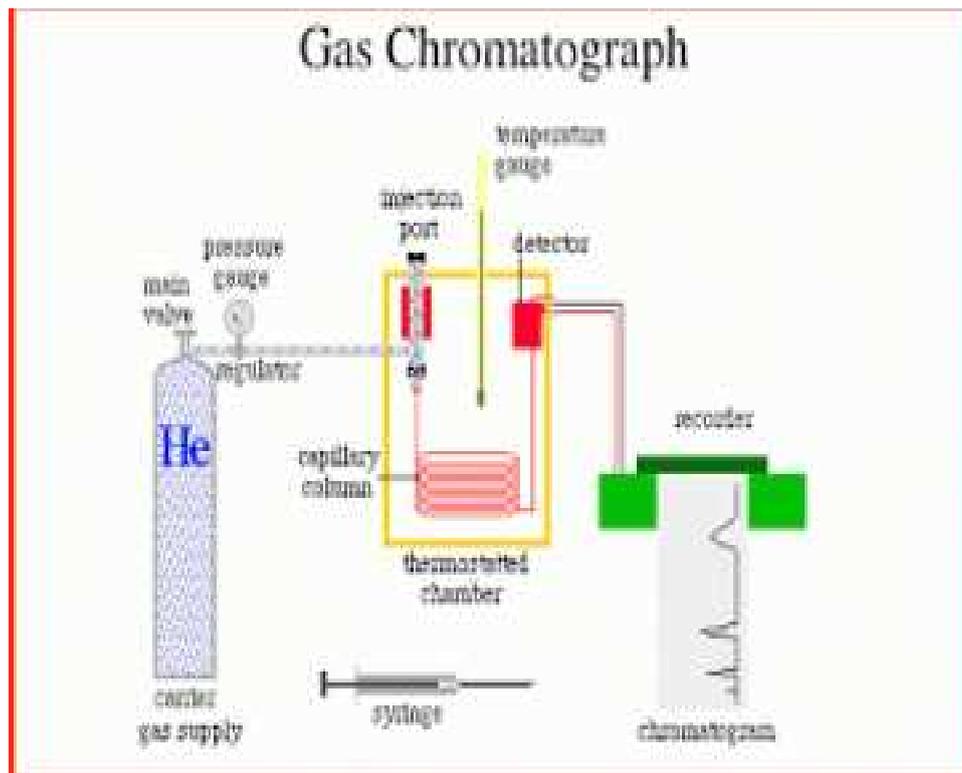
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

La raíz chromos (color) en la palabra cromatografía tiene razones puramente históricas. Parece sugerir que el color es lo que distingue a los componentes de la mezcla, y lo que los hace separables, pero el color no tiene nada que ver en ello.

La primera descripción detallada de una cromatografía se atribuye a Michael Tswett, un bioquímico ruso, quien aisló la clorofila de una mezcla de pigmentos vegetales, en

1906. Colocó una pequeña muestra en la parte superior de una columna empacada con polvo de carbonato de calcio y enseguida le luyó la muestra con éter de petróleo.

A medida que la muestra iba descendiendo por la columna, se iba separando en distintas bandas que se desplazaban a velocidades diferentes. Las bandas tenían diversos colores, debido a la naturaleza de los pigmentos de la mezcla, de ahí el nombre dado al proceso, aun cuando los colores eran accidentales y nada tenían que ver con el principio del método.



Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Embudo_de_decantaci%C3%B3n

Los colorantes utilizados en los alimentos están formados por moléculas orgánicas bastante complejas. Las diferencias en los colores de distintas sustancias son causadas por diferencias en la estructura molecular que también hacen ligeramente distinta su solubilidad. Estas diferencias son las que nos permiten aplicar el método de la cromatografía en columna para separar una mezcla de este tipo de sustancias. Realizarás la separación en una microcolumna.

PROCEDIMIENTO:

1. Coloca una pequeña torunda de algodón en el fondo de una pipeta Pasteur (cuida que no penetre en el capilar)
2. Rellena con sílica-gel hasta el tercio superior de la pipeta e introduce otra torunda de algodón.
3. Disuelve un poco de polvo de gelatina de sabor en una mezcla alcohol-agua en iguales proporciones de volumen y agita para disolver.
4. Agrega dos gotas de la disolución anterior dentro de la microcolumna
5. Agrega 5 mL de disolución de cloruro de sodio al 1%

CUESTIONARIO:

1. Describa cuál es el aspecto que presenta la columna de cromatografía.
2. ¿Qué características en una sustancia la hacen susceptible de ser aislada por el método de cromatografía en columna?
3. ¿Cuántos colores diferentes logró identificar?

BIBLIOGRAFÍA:

- Garritz, L. Gasque y A. Martínez, Química universitaria, Pearson Educación, México, 2005, Pp. 25-26
- <http://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/9848676/Tecnicas-de-separacion-de-mezclas.html>

PRÁCTICA N° 5

• SEPARACIÓN DE MEZCLAS: DESTILACIÓN

La destilación por arrastre de vapor es una técnica aplicada en la separación de sustancias poco solubles en agua. La destilación por arrastre de vapor se emplea para separar una sustancia de una mezcla que posee un punto de ebullición muy alto y que no se descomponen al destilar. También se emplea para purificar sustancias contaminadas por grandes cantidades de impurezas resinosas y para separar disolventes de alto punto de ebullición de sólidos que no se arrastran.

La presión del vapor de un líquido es literalmente la presión del gas (o del vapor) que recoge sobre el líquido en un envase cerrado a una temperatura dada. La presión del vapor de agua en un envase cerrado en el equilibrio se llama la presión del vapor. La teoría molecular cinética sugiere que la presión del vapor de un líquido depende de su temperatura. Consecuentemente, la presión del vapor de un líquido también aumenta con la temperatura.

OBJETIVOS:

Destilar por arrastre de vapor las esencias de varias especias

MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
1 Matraz Kitasato de 250 ml	Especias de cocina (3 - 5)
1 Tapón núm. 6 monohorado	Éter etílico.
1 Vaso de precipitados de 100 ml.	Sulfato de sodio anhidro.
1 Juego de química con juntas esmeriladas	Solución saturada de cloruro de sodio.
3 Soportes universales.	
3 Pinzas para soporte.	
2 Anillos de hierro.	
2 Telas de asbesto.	
1 Mechero de Bunsen.	
3 Matraces Erlenmeyer de 100ml.	

1 Probeta 100 ml.	
1 Pipeta de 10 ml.	
1 Mortero con su pistilo.	
1 Tubo de vidrio para el tapón horadado.	
Mangueras para refrigerante, trozos de manguera para conexiones	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Es la separación y purificación de líquidos por destilación constituye una de las principales técnicas para purificar líquidos volátiles. La destilación hace uso de la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias que constituyen una mezcla.

PROCEDIMIENTO:



Fuente: <https://destilacion-simple-fraccionada-y-por-arrastre-de-vapor/>

1. Montamos el aparato de destilación.
2. Trituramos en el mortero la especia que y vamos a destilar y la colocamos en el matraz de arrastre.
3. Se recomienda agregar un pequeño exceso de agua (10 % aprox.)
4. Colocamos 150 ml de agua en el matraz Kitasato.

5. Ya que el aparato estuvo montado, conectamos el brazo lateral del Kitasato y lo tapamos para que la corriente de vapor fluyera hasta la muestra.
6. El destilado será una mezcla de esencias que pueden separarse del agua mediante extracción con éter en el embudo de separación.
7. Se agregó el éter al recipiente y se vierte la mezcla en el embudo de separación.
8. Se permitió la separación de las fases, y se recogió la fracción etérea, que puede secarse con el sulfato de sodio anhidro.
9. Se evaporó el éter y obtuvimos la muestra de aceite esencial de el clavo

RESULTADOS.

- Obtuvimos una muestra de aceite esencial de clavo.
- El clavo utilizado externamente, la riqueza en eugenol de su aceite esencial, resulta muy importante como bactericida, antifúngico y antiséptico, hasta el punto que se ha visto en estudios realizados in vitro que su poder desinfectante es tres veces superior al fenol.
- PRINCIPIOS ACTIVOS DEL CLAVO DE OLOR:
 - Aceite esencial (15-20 %):
 - Sesquiterpenos
 - Esteres (20%).
 - Fenoles.
 - Óxidos.
 - Otros componentes minoritarios.
 - Flavonoides.
 - Esteroles.
 - Ácidos fenoles.
 - Triterpenos

CONCLUSIONES:

En esta práctica lo que pusimos notar y observar fue como montar un aparato de destilación, también pudimos ver como se realiza una destilación por arrastre de vapor, y los pasos que se deben de seguir para obtener un aceite esencial que en este caso usamos la especie de clavo y obtuvimos su aceite esencial de el mismo.

CUESTIONARIO:

1. ¿Podrían separarse etanol y ácido acético por el método de destilación por arrastre de vapor? Explique.-----

2. ¿Qué se entiende por presión de vapor de un líquido?-----

3. ¿Qué se entiende por presión parcial y suma de presiones parciales?-----

4. ¿Qué uso industrial podría darse al método de destilación por arrastre de vapor-----

5. ¿Qué usos tiene la esencia que destiló?-----

BIBLIOGRAFÍA:

- <http://www.cie.unam.mx/~ojs/pub/Liquid3/node6.html>
- <http://es.scribd.com/doc/10738273/Metodos-Fisicos-de-Separacion-y-Purificacion>
- <http://www.botanical-online.com/propiedadesclavo.htm>
- http://www.hierbitas.com/nombrecomun/Clavo_de_olor.htm.
- QUIMICA ORGANICA/MORRISON.

PRÁCTICA N° 6

• DESTILACIÓN FRACCIONADA DEL GUARAPO OBTENER EL ALCOHOL ETÍLICO:

OBJETIVO: Aplicar técnica que permite una utilización correcta en la preparación del guarapo mediante la practica en el laboratorio de química para, Obtener el alcohol etílico a través de la fermentación de caña de azúcar

MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
2 Soporte universal	Guarapo
Tubo refrigerante	Agua
Balón de destilación	
1 vaso de precipitación	
2 mangueras	
1 aro metálico	
1 malla de dismuta	
1 doble nuez	
1 pinza metálico	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

El guarapo original, podría ser oriundo de las islas canarias o incluso fuese ya conocido en la costa de Málaga y Granada de donde la caña de azúcar llegó hasta Canarias y posiblemente ya fuera conocido por los bereberes del norte de África antes de la expansión del imperio romano, como el dulce llamado bienmesabe que proviene de la almendra y que en el continente americano se reconoce como venezolano, la contaminación cruzada de conocimientos en las islas canarias durante la colonización de América como puerto estratégico ha intercambiado términos varios y este caso es uno bastante común.

En el estado mexicano de Tabasco, durante la época de la colonia española en el siglo XVI y con la introducción de la caña de azúcar proveniente del Caribe, los indígenas chontales comenzaron a elaborar la bebida a base de fermentar el jugo de la caña,

volviéndose esta muy popular entre la población indígena quienes lo utilizaban principalmente en las fiestas y celebraciones.

Como anécdota histórica, se puede relacionar frecuentemente el consumo de guarapo y chicha con los desórdenes sociales de la independencia. La clandestinidad del consumo de chicha y guarapo coincide con el comienzo de la industria cervecera en Colombia a comienzos del siglo XX. Los industriales de la cerveza fueron fuertes promotores de la prohibición de este tipo de bebidas argumentando su falta de higiene y su supuesta toxicidad, hasta el punto que se crearon normas prohibiendo su fabricación y comercialización

PROCEDIMIENTO:

Primero armamos el equipo para elaborar la práctica de laboratorio y luego de armar los equipos procedemos con la práctica primero ponemos el guarapo en el balón de precipitación y luego ponemos en la manguera el agua para que se caliente del guarapo se forma el alcohol etílico

Para la preparación se utiliza mucho un recipiente de barro cocido semiesférico más o menos de 50 cm de altura llamado "moya", y para consumirlo se usa otro recipiente fabricado a partir de un calabazo conocido como totumo, el recipiente terminado se llama totuma y generalmente es capaz de contener de 1/2 litro hasta 5 litros o más de la bebida.

La Caña de Azúcar es la planta de la cual se extrae el Guarapo. Si no se deja fermentar mucho tiempo se obtiene una bebida refrescante, energética por el contenido de miel y muy deliciosa. En muchos lugares de Colombia es muy normal ver trapiches de "palo" (madera) con los que trituran caña para extraer el jugo o guarapo que enfrían y venden como refresco.

Trapiche hecho de madera, el cual tritura la caña.

Si por el contrario, se continua el proceso de fermentación lo suficiente se puede conseguir un altísimo grado alcohólico, y con la destilación se obtiene un licor similar al aguardiente o ron. Añadiendo mazamorra de maíz y más panela, se puede obtener chicha, luego de dejar fermentar dicha mezcla en un recipiente de barro cocido.

En la isla de La Gomera (Islas Canarias, España), se conoce por guarapo al jugo dulce extraído de la Palmera Canaria, con el que se elabora tanto la Miel de Palma como la bebida dulce del mismo nombre

El principal objetivo de la destilación es separar los distintos componentes de una mezcla aprovechando para ello sus distintos grados de volatilidad. Otra función de la destilación es separar los elementos volátiles de los no volátiles de una mezcla. En otros sistemas similares como la evaporación o el secado, el objetivo es obtener el componente menos volátil; el componente más volátil, casi siempre agua, se desecha. Sin embargo, la finalidad principal de la destilación es obtener el componente más volátil en forma pura. Por ejemplo, la eliminación del agua de la glicerina evaporando el agua, se llama evaporación, pero la eliminación del agua del alcohol evaporando el alcohol recibe el nombre de destilación, aunque se usan mecanismos similares en ambos casos.

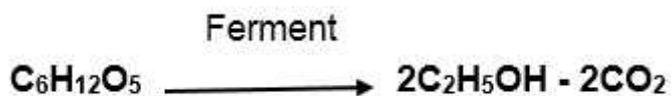
Si la diferencia entre las temperaturas de ebullición o volatilidad de las sustancias es grande, se puede realizar fácilmente la separación completa en una sola destilación. Es el caso de la obtención de agua destilada a partir de agua marina. Esta contiene aproximadamente el 4% de distintas materias sólidas en disolución

En ocasiones, los puntos de ebullición de todos o algunos de los componentes de una mezcla difieren en poco entre sí por lo que no es posible obtener la separación completa en una sola operación de destilación por lo que se suelen realizar dos o más. Así el ejemplo del alcohol etílico y el agua. El primero tiene un punto de ebullición de 78,5 °C y el agua de 100 °C por lo que al hervir esta mezcla se producen unos vapores con ambas sustancias aunque diferentes concentraciones y más ricos en alcohol. Para conseguir alcohol industrial o vodka es preciso realizar varias destilaciones.

El Alcohol Etílico posee la fórmula C_2H_5OH y se conoce como Etanol. El etanol es un líquido incoloro, de olor agradable, soluble de agua en todas proporciones. Este alcohol no puede concentrarse más del 96% en volumen por simple destilación fraccionada, ya que forma con el agua una mezcla de punto de ebullición constante.

El etanol se obtiene en grandes cantidades, por fermentación de líquidos azucarados. Su obtención se basa en que la glucosa ($C_6H_{12}O_6$) fermenta por la acción de una enzima

producida por un grupo de hongos microscópicos sacaromicetos (levaduras de cervezas) produciendo alcohol y dióxido de carbono.

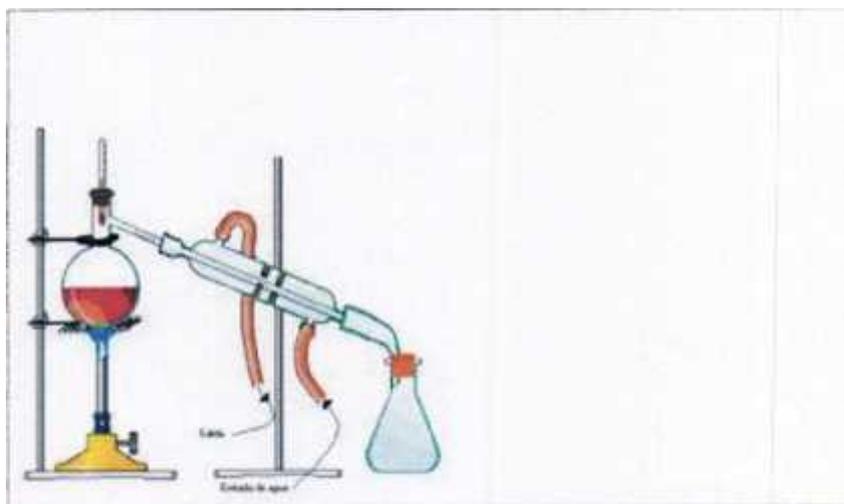


Para la obtención industrial del alcohol sería demasiado caro la glucosa pura como materia prima. Por lo tanto, se parte de las mezclas de azúcar de caña o de remolacha o de otros materiales ricos en almidón.

Industrialmente, el etanol se prepara por diversos métodos. Partiendo del etileno (del craqueo del petróleo) por vapor a presión, en presencia de un catalizador.



Grafico:



Fuente: [https:// destilación-simple-fraccionada-y-por-arrastre-de-vapor/](https://destilación-simple-fraccionada-y-por-arrastre-de-vapor/)

BIBLIOGRAFÍA:

- Etanol Fuente:
<http://es.wikipedia.org/w/index.php?oldid=44443464> Contribuyentes: Af3, Airunp, Alexav8, Amanuense, Anfegori91, Angel GN, Anubis-mx, Benceno, BlackBeast, CASF.
- Archivo:Ethanol-3D-vdW.png

UNIDAD III

QUÍMICA

ANALÍTICA

CUALITATIVA:

CATIONES Y

ANIONES

PRÁCTICA N° 1

• ECUACIÓN REDOX

OBJETIVO:

Mediante reacciones de simple desplazamiento, determinar de un grupo de metales (Cu, Mg, Fe) el orden creciente de reactividad entre ellos. Comprobación de la ley de la conservación de la masa .Reconocer los tipos de enlace que existen.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIAL	SUSTANCIAS
<ul style="list-style-type: none">▪ 1 Gradilla▪ 6 Tubos de ensaye▪ 3 Tubos de ensaye▪ 1 Mechero de bunsen▪ 1 Agitador▪ Pinzas para tubo de ensaye▪ 1 Soporte universal▪ 1 Piseta▪ 1 Balanza granataria▪ 1 Matraz Erlenmeyer de 250 ml▪ 1 Globo▪ 1 Embudo▪ 1 Pinzas aseguradoras doble nuez▪ 1 Espátula▪ 1 Vidrio de reloj▪ 1 Probeta	<ul style="list-style-type: none">▪ Alambre, granalla o lámina de Cu, Mg y Fe▪ Solución de CuSO_4 2M, y HClM.▪ HCl 2M, Nitrato de plata 0.5 M, Zinc, Oxido Mercurico, hidróxido de amonio 2M y fenolftaleína▪ Clorato de calcio, Sacarosa (gomita)▪ Carbonato de Sodio y ácido clorhídrico 2M

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Una ecuación química es la representación gráfica de una reacción, la reacción química indica un cambio químico, es decir, una modificación en la materia. En las ecuaciones químicas los reactivos se escriben, por convención a la izquierda y los productos a la derecha después de una flecha que significa produce.

PROCEDIMIENTO:

A tres tubos de ensaye numerados del 1 al 3, añadirles 1 mL de HCl 2M y colocarlos en la gradilla. Al tubo 1 añadirle un trozo de Cu, al tubo 2 un trozo de Mg, al tubo 3 un

trozo de Fe y dejar reaccionar de 7 a 10 minutos, observando lo que ocurre en cada tubo, y anotar lo sucedido en cada uno de ellos.

Repetir el experimento anterior, utilizando ahora la solución de Fe^{+3} y completar la siguiente tabla escribiendo la ecuación correspondiente donde hubo reacción e indicando sus observaciones. En los tubos que no hubo reacción, explicar por qué.

Nota: Recupere los trozos de metal que no reaccionaron en los cedazos correspondientes

	Cu	Mg	Fe
HCl			
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$			

Tabla 4. Reactividad

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES:

REACTIVOS – PRODUCTOS

Las reacciones Redox o de oxidación reducción son aquellas donde hay movimientos de electrones desde una sustancia que cede electrones (reductor) a una sustancia que capta electrones (oxidante). La sustancia que se oxida al reaccionar, reduce a la otra sustancia con la cual está reaccionando, porque le está quitando electrones y decimos que un agente reductor. La sustancia que se reduce al reaccionar, oxida a la otra sustancia con la cual está reaccionando, porque le está cediendo electrones, decimos que un agente oxidante.

PROCEDIMIENTO: Nota: LOS EXPERIMENTOS 1 Y 2 SON DEMOSTRATIVOS.

1. En un soporte universal ponga unas pinzas, en ellas colocar un tubo de ensaye y adicionarle HgO , calentar, observe con cuidado lo que sucede.

Introduzca en el tubo cerca de la sustancia una pajuela con un poco de ignición.

Observe y:

¿Qué ocurrió con el HgO ?: _____

¿Qué ocurrió con la pajuelita?: _____

Anote la ecuación correspondiente: _____

¿A qué tipo de reacción pertenece?: _____

Después de suspender el calentamiento, y al transcurso de tres minutos, ¿qué observa en el contenido del tubo _____

Si acaso hay cambios, anote la reacción ocurrida: _____

¿A qué tipo de reacción pertenece?: _____

2. Colocar en un tubo generador de gases unas granallas de Zn, adicionar 2 ml de HCl 6M, después poner el tubo de desprendimiento, recibir en un tubo de ensaye por desplazamiento de agua el gas desprendido. Tomar minuciosamente el tubo con el gas e introducir CUIDADOSAMENTE una flama, habrá una pequeña explosión; después observar las paredes del tubo.

¿Qué gas se genera?: _____

Escriba la ecuación: _____

¿A qué tipo de reacción pertenece?: _____

OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

CUESTIONARIO:

1-Con base en las observaciones realizadas en la reactividad de los metales.

a) ¿Cuál es el metal más activo?: -----

b) ¿Cuál es el metal menos activo?: -----

c) ¿Cuáles metales son más activos que el hidrógeno?:-----

d) ¿Cuáles metales son menos activos que el hidrógeno? :-----

e) Ordene los metales e incluya al hidrógeno de mayor a menor actividad química

¿Concuenda el orden obtenido según sus observaciones con el orden de la actividad química de estos metales y el hidrógeno en la Serie Electroquímica de los metales?

f) Añadir al reporte una copia de la serie electroquímica ó serie de actividad química de los metales consultada.

BIBLIOGRAFÍA

- B, Mahan- Química Universitaria
- Skoog & West. Fundamentos de Química Analítica.
- Libros de Texto de Química General

PRÁCTICA N° 2

• EL ENLACE QUÍMICO: ¿IÓNICO O COVALENTE?

El mundo que nos rodea se muestra pletórico de materiales diversos, sustancias de todos tipos con diferentes apariencias, colores, olores y consistencias.

Las hay benéficas y tóxicas, ligeras como el aire, o rígidas y pesadas como el acero. Para poder estudiarlas, para tratar de acercarnos a ellas e intentar conocerlas, parece apropiado clasificar esa inmensa variedad de sustancias en algunas pocas categorías, para así dedicar nuestros esfuerzos a tratar de comprender una de ellas a la vez

OBJETIVOS:

- Definir experimentalmente cuál es el mejor criterio para decidir si un compuesto es iónico o covalente.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES	SUSTANCIAS
1 vaso de precipitados de la menor capacidad disponible	Cloruro de sodio
Dispositivo para detectar la conductividad eléctrica,	Dos muestras desconocidas (podrían ser jugos de naranja y limón)
Gradilla	Alcohol metílico,
	bicarbonato de sodio (sal de uvas),
	hidróxido de sodio comercial,
	ácido clorhídrico,
	thinner,
	gasolina blanca y normal,
	aceite de carro y de cocina
	Azúcar

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Una primera aproximación es clasificarlas por su estado de agregación: sólidos, líquidos y gases. Sólo que dicha clasificación podrá ser distinta si la hacemos durante un verano en el tropical Ecuador o en el invierno chileno. Habría que aclarar que la clasificación se hace a una cierta temperatura, por ejemplo 25°C.

Aun así, podemos encontrar sustancias, como el 1-penteno, que son gases en las ciudades, mientras que al nivel del mar son líquidas. ¿Tendríamos que aclarar también el lugar donde nos encontramos? Podemos especificar la presión atmosférica del mismo. En cualquiera de las condiciones, ¿en qué categoría quedaría una goma de mascar masticada? ¿esos materiales llamados cristales líquidos ¿son sólidos o líquidos? Vemos que la clasificación es buena, pero que tiene sus bemoles.

Se podrán clasificar las sustancias por sus propiedades químicas? La tabla periódica es una clasificación. En ella se propuso identificar a los elementos como metales o no metales, adjudicándole a cada categoría una serie de cualidades. Sin embargo, existen algunos elementos como el boro, el silicio y el arsénico, entre otros, que se resisten a encajar en alguna de esas dos divisiones, por lo que se inventó un nuevo término, el de metaloide o semimetal, para los elementos que están en la frontera entre los metales y los no metales.

El enlace químico es el producto de la atracción electrostática neta que se da entre las partículas de carga opuesta de los dos átomos que se enlazan.

Entre existen otros compuestos que no conducen la electricidad en ninguna de las condiciones, como el diamante, el azufre, el fenol y la glucosa. Lo que parece ocurrir es que al separarse unas entidades (moléculas) de sus vecinas, ya sea porque se funde el material o porque se disuelve, no queda libre ninguna especie cargada y, por tanto, no se presenta la conductividad eléctrica. Surge entonces el modelo de enlace covalente, que explica las interacciones que gobiernan este tipo de materiales, conocidos como compuestos covalentes.

PROCEDIMIENTO:

1. Usando sus conocimientos previos (aprendidos de la clase de teoría), clasifica cada una de las sustancias propuestas como iónica o covalente.
2. Anotar en cada caso si la sustancia tiene aspecto cristalino o no (en caso de ser sólidos).
3. A una pequeña muestra de cada una de ellas intentar disolverla en agua destilada y, si es el caso. Probar si la disolución resultante conduce la corriente eléctrica.

4. Las que son sólidas, intentar fundirlas con ayuda del mechero o lámpara de alcohol en un vaso de precipitados pequeño y de disolverse probar si conducen la corriente eléctrica al estar fundidas.
5. Con sus resultados, construir una tabla que contemple; tipo de compuesto, si es cristalino o no, si es soluble o miscible en agua o no, si conduce la electricidad disuelto en agua o no, su punto de fusión (investigado) y si conduce la electricidad fundido o no.
6. Ahora realizar las mismas pruebas a las dos muestras desconocidas, para poder clasificarlas como iónicas o covalentes

CUESTIONARIO:

7. ¿Cuál es el mejor criterio para clasificar los compuestos iónicos y covalentes?-----

8. Hay líquidos que son miscibles en agua: ¿se puede usar ese criterio para clasificarlos como iónicos? Explique-----

9. ¿Cuál criterio o conjunto de criterios fueron usados para clasificar a las sustancias desconocidas?-----

10. ¿Qué prueba o pruebas podrías realizarse además de las implementadas en esta práctica, para poder reunir la evidencia suficiente que nos ayude a clasificar e identificar a las sustancias?-----

BIBLIOGRAFÍA

- Garritz, L. Gasque y A. Martínez, Química universitaria, Pearson Educación, México, 2005, Pp. 96-113

PRÁCTICA N° 3

• DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FUSIÓN

El punto de fusión es la temperatura a la cual encontramos el equilibrio de fases sólido - líquido es decir la materia pasa de estado sólido a estado líquido, se funde, cabe destacar que el cambio de fase ocurre a temperatura constante.

OBJETIVOS: Determinar el punto de fusión y el punto de fusión mixto.

MATERIALES NECESARIOS:

MATERIALES	SUSTANCIAS
2 tubos capilares de 4 cm de longitud	Acido benzoico
1 termómetro	Aceite
2 tubos d ensayo	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

El punto de fusión de una sustancia pura es siempre más alto y tiene una gama más pequeña que el punto de fusión de una sustancia impura. Cuanto más impuro sea, más bajo es el punto de fusión y más amplia es la gama. Eventualmente, se alcanza un punto de fusión mínimo. El cociente de la mezcla que da lugar al punto de fusión posible más bajo se conoce como el punto eutéctico. Pertenciente a cada átomo de temperatura de la sustancia a la cual se someta a la fusión.

El punto de fusión de un sólido puede ser usado para determinar si 2 compuestos son idénticos. Ej. Si posee un compuesto de estructura desconocida que funde a 120°-121°. ¿Es este compuesto el ácido benzoico? Para encontrar la respuesta debería mezclarse el compuesto desconocido con una muestra auténtica de ácido benzoico (p.f. 120°-121°) y determinar el punto de fusión de la mezcla. Este punto de fusión es lo que se llama punto de fusión mixto. Si el compuesto desconocido es ácido benzoico el punto de fusión mixto permanecerá en 120-121°, debido a que las dos sustancias son la misma. Por el contrario, si el compuesto desconocido no es ácido benzoico el punto de fusión mixto será más bajo y el rango de fusión será mayor.

Nombre químico: Acido benzoico

Punto de fusión: 122°C (la sustancia comienza a sublimarse a los 100°C).

PROCEDIMIENTO:

1. Tomamos un tubo capilar de 4 cm de longitud y cerramos con flama por uno de los extremos.
2. Se empaco en el tubo capilar ácido benzoico a una altura de 1 y 2 mm.
3. Una vez preparado nuestro tubo capilar, lo fijamos al termómetro con una liga.
4. El termómetro quedo sostenido por un tapón que se colocó el tubo de Thiele
5. El bulbo nos quedó a la altura del brazo lateral, por donde ascendió la corriente de aceite caliente.
6. Cuando estaba preparado el aparato, empezó el calentamiento de uno de los brazos del tubo.
7. Después de tener todo preparado observamos con nuestro termómetro la temperatura a la cual empezó a sublimar y a la cual se fundió por completo nuestra muestra.
8. El mismo procedimiento lo repetimos 2 veces más para tener tres muestras.
9. Con el aparato de Fisher- Johnes pusimos una pequeña muestra de ácido benzoico y observamos lo mismo a que temperatura empezaba a fundir y a que temperatura fusiono.
10. Se observaron los puntos de fusión.

RESULTADOS:

Tabla 1. Resultados Método 1

TEMPERATURAS	1 PRUEBA	2 PRUEBA	3 PRUEBA
TEMPERATURA INICIAL.	90°C	110°C	114°C
TEMPERATURA FINAL.	126°C	136°C	124°C

Tabla 2. Aparato de Fisher – Johnes. (80°C)

TEMPERATURAS	1 PRUEBA	2 PRUEBA	3 PRUEBA
TEMPERATURA INICIAL.	90°C	102°C	98°C
TEMPERATURA FINAL.	103°C	112°C	108°C

DISCUSIÓN:

De acuerdo a los resultados de la tabla 1 la temperatura de sublimación promedio del ácido benzoico fue de 104.7°C y de acuerdo a la literatura la temperatura reportada es 100°C. Por lo que nuestra temperatura experimental está muy cerca de la

temperatura teórica es decir que el experimento se realizó con un buen nivel de exactitud.

De acuerdo a la temperatura de fusión, teórica es de 122°C y nuestra temperatura experimental promedio fue de 128. 7°C, esto me indica que el valor experimental es cercano al teórico, pero la diferencia de temperaturas se puede deber al criterio que se utiliza para considerar que el ácido benzoico estaba totalmente fusionado.

Al observar el método de Fisher - Johnes nos muestra la tabla 2 que las temperaturas son más cercanas a las teóricas que el método anterior, con esto decimos que el aparato de Fisher - Johnes nos ayuda a tener datos más confiables.

CONCLUSIONES:

- El punto de fusión es importante conocerlo para saber a qué temperaturas se pueden manipular los compuestos ya que estas pueden cambiar con presión, etc.
- Por lo tanto el punto de fusión nos sirve para observar la composición de la materia.

CUESTIONARIO:

1. ¿Qué se entiende por “punto de fusión”?-----

2. ¿De qué manera influye la pureza de un compuesto en su punto de fusión?-----

3. ¿Qué información se obtiene del intervalo del punto de fusión?-----

4. ¿Qué se entiende por “calor latente de fusión”?-----
5. ¿Por qué debe elevarse lentamente la temperatura de la muestra?-----

6. ¿Qué se deduce de una muestra que se funde a 6 grados por debajo del punto de fusión reportado en las tablas?-----

BIBLIOGRAFÍA

- http://es.wikipedia.org/wiki/Punto_de_fusi%C3%B3n
- <http://es.scribd.com/doc/13408085/3-PUNTO-DE-FUSION>
- Química orgánica / Leopoldo Ramírez Gómez

PRÁCTICA N° 4

• REACCIÓN QUÍMICA : CÁLCULOS ESTEQUIMÉTRICO

OBJETIVOS:

- Estudio experimental de una reacción química
- Realización de los correspondientes cálculos estequiométricas.

MATERIALES:

Material a utilizar
- 2 VarillaS con soporte
- 2 Nuez dobles
- 2 Pinzas
- Balanza
- Vidrio de reloj
- Espátula
- Probeta graduada de 1000 ml
- Balón de reacción con brazo lateral
- Cuba de vidrio
- Goma
- Tapón de corcho

ELABORACIÓN DEL EXPERIMENTO:

- Pesamos en la balanza una cantidad equivalente a 3 gramos de caliza (CaCO_3) puro.
- En una probeta, medimos un volumen de HCl (35 % en peso y densidad 1.19 gr/ml) de 37 ml.
- Mezclamos el carbonato con el HCl en el balón, teniendo lugar una reacción muy rápida, desapareciendo todo el carbonato de calcio (reactivo limitante), quedando el HCl en exceso, y obteniéndose como productos de reacción los siguientes:



Ejemplo práctico:



Fuente: Laboratorio UNACH

Con los datos anteriores, si queremos calcular el volumen de CO_2 desprendido experimentalmente, previamente debemos observar el nivel del agua en la probeta invertida; a continuación, una vez realizada la reacción química, observaremos que el nivel del agua ascendió en la probeta. El incremento de volumen del agua corresponderá al volumen de CO_2 desprendido.

Teóricamente, el volumen de CO_2 lo obtendremos en base a los siguientes cálculos:

$$P_m(\text{CaCO}_3) = 100; n = m/P_m = 3/100 = 0.03 \text{ moles de CaCO}_3$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de CaCO}_3 \quad \text{---} \quad 1 \text{ mol de CO}_2 \\ 0.03 \text{ moles} \quad \text{---} \quad x \end{array} \right\} x = 0.03 \text{ moles de CO}_2$$

Como las condiciones de presión y temperatura del laboratorio son aproximadamente de 1,1 atmósferas y 283 °K (podríamos también medir la temperatura del gas de una manera más precisa introduciendo un termómetro en el interior del balón, utilizando un tapón agujereado por el centro en la boca del mismo), calcularemos el volumen del gas utilizando la ecuación de los gases ideales : $PV = nRT$;

$$V = nRT / P = 0.03 \times 0.082 \times 283 / 1,1 = 0.63 \text{ litros} = 630 \text{ ml}$$

Los resultados experimental y teórico presentan una variación debido fundamentalmente a las aproximaciones que hemos tomado en cuanto a los valores de las variables.

BIBLIOGRAFÍA

- G. Garzón, Fundamentos de Química General con maula de laboratorio, Ed. Mc Graw Hill, 1994.
- B. Jirgensons y M. E. Straumanis, Compendio de química coloidal, Ed. C:E:C:S:A., México, 1965.
- B. P. Levitt, Química Física práctica de Findlay, Ed. Reverté S. A., España, 1979.
- S. H. Maron, C. F. Prutton, Fundamentos de Fisicoquímica, Ed. Limusa-Noriega, México, 1993.
- D. A. Skoog, Análisis instrumental, Segunda edición, Ed. Interamericana S. A. México, 1985

ANEXOS

Estudiantes de Quinto Semestre de la Escuela de Ciencias Biología Química y Laboratorio



Aplicando Encuestas



