

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS



PROPUESTA DIDACTICA

Diseño de un sistema de evaluación para desarrollar las habilidades profesionales en los alumnos del laboratorio de Química General de la Licenciatura de Químico Clínico Biólogo

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
con especialidad en Química

PRESENTA

Q.C.B. María Teresa Contreras González

Ciudad Universitaria

San Nicolás de los Garza, N. L.

JULIO DEL 2001

M.A.E.

2001

QUIMICA

TM

Z5521

FCQ

2001

C6



1020146089

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS**



PROPUESTA DIDACTICA
Diseño de un sistema de evaluación para desarrollar las
habilidades profesionales en los alumnos del laboratorio de
Química General de la Licenciatura de Químico
Clínico Biólogo

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
con especialidad en Química

PRESENTA
Q.C.B. María Teresa Contreras González

Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza, N. L.

JULIO DEL 2001

C 57-73060

11
Z 5501
F 7 u
200
' 6



FONDO
TESIS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



PROPUESTA DIDÁCTICA

Diseño de un sistema de evaluación para desarrollar las habilidades profesionales en los alumnos del laboratorio de Química General de la Licenciatura de Químico Clínico Biólogo

Que para obtener el grado de
Maestría en la Enseñanza de las Ciencias
con especialidad en Química

PRESENTA:

Q. C. B. María Teresa Contreras González

Ciudad Universitaria San Nicolás de los Garza, N. L.

JULIO DE 2001

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



Diseño de un sistema de evaluación para desarrollar las habilidades profesionales en los alumnos del laboratorio de Química General de la Licenciatura de Químico Clínico Biólogo

Propuesta didáctica que presenta Q.C.B. María Teresa Contreras González, como requisito final para la obtención del grado de: Maestro en la Enseñanza de las Ciencias con especialidad en Química.

El presente trabajo surge de las experiencias y conocimientos adquiridos durante las las actividades desarrolladas en los distintos cursos que integran el plan de estudios de la Maestría, ha sido revisado y autorizado por:

Dr. Eugenio Martínez Castellanos

M.C. Hilda de las Mercedes Oquendo Ferrer

Lic. Guadalupe Chávez González

Agradecimientos

A *Dios* porque guía mis pasos hacia la luz en todo momento.

A mi esposo *Juan Ángel*, quien me ha brindado amor, paciencia y apoyo para seguir adelante en cada meta propuesta.

A mi hija *Mónica Berenice* quien me transmitió amor y cariño necesario para seguir adelante y cumplir este objetivo.

A mis padres *María Teresa y José Francisco* quienes me dieron la vida llena de oportunidades para crecer en el campo del aprendizaje.

A mis Hermanos: *José Francisco, María Guadalupe, Julia Elizabeth y Carlos Alberto* por haberme apoyado en todo momento.

Al Dr. *Eugenio Martínez Castellanos* por el tiempo que me dedico para la realización del presente trabajo.

Al Coordinador de la Maestría *Ing. Antonio Cantú González* por su dedicación en la programación de los cursos, para hacer posible mi objetivo.

Al Dr. *Alfredo Piñeyro López* por ser un ejemplo a seguir y por las facilidades brindadas para cursar la Maestría.

A la *Dra. Hilda González* por el apoyo brindado vía Internet, con sus valiosas observaciones y acertados comentarios para realizar estas propuesta.

A mis compañeros de trabajo: *René García, Laura E. Martínez, Blanca González y Sachiko Leo*, por motivarme y estar siempre en disposición de ayudarme.

A *todos los maestros de la Maestría* por su profesionalismo, dedicación y motivación en cada una de las asignaturas del plan curricular.

A *los compañeros de la maestría* quienes juntos nos apoyamos en todo momento para salir adelante en este camino.

A *todos los amigos* quienes de una u otra manera estén relacionados con mi familia y han seguido de cerca este camino, con muestras de apoyo y motivación.

Dedicatoria

A Dios

A mis padres: María Teresa González Coronado
José Francisco Contreras Tobias

A mi Esposo: Juan Ángel López Becerra

A mi Hija: Mónica Berenice López Contreras

A la Familia: Alvarado Contreras

A la Familia: Espinosa López

A todos mis sobrinos, compadres y ahijados

INDICE

CAPÍTULOS	PÁGINAS
INTRODUCCIÓN -----	1
I. MARCO TEÓRICO	
1.1 Nivel de adquisición de las habilidades”-----	6
1.2 - Clasificación de habilidades-----	7
1.3 - Conceptualización “evaluación”-----	10
1.4 - Técnicas y tipos de evaluación-----	11
II. ANÁLISIS DEL TEMA	
2.1.- Situación actual en el sistema de evaluación-----	14
2.2 - Esquema general de cambios-----	19
III. PROPUESTA METODOLÓGICA	
3.1- Práctica #1-----	22
3.2- Práctica #2ª y 2b-----	25
3.3- Práctica #3-----	27
3.4- Práctica #4-----	28
3.5- Práctica # 5-----	29
3.6- Práctica # 6-----	31
3.7- Práctica # 7 y 8-----	32
3.8- Práctica # 9-----	35
3.9 - Práctica #10-----	36
3.10- Práctica #11ª y 11b-----	37
3.11- Práctica # 12-----	37
3.12- Evaluación final-----	40
Evaluaciones Diagnósticas-----	48
Conclusiones-----	52
Recomendaciones-----	53
Bibliografía-----	54

Introducción

En la actualidad existe una relación innegable entre educación y en calidad de vida, es decir, que las poblaciones que tienen mayores oportunidades de una vida sana, placentera y duradera, son aquellas que tuvieron acceso a mayor educación, pero no basta con tener educación, sino, que esta sea de calidad₍₅₎.

En el caso de la educación superior, las instituciones privadas tratan de mejorar la calidad de sus servicios debido a su creciente competencia, sin embargo, en las instituciones públicas la obligación la impone la presión social, al exigir que sus instituciones sean eficientes y útiles.

Respondiendo a estas demandas que exige la sociedad, nuestra institución ha creado un programa de apoyo para satisfacer estas necesidades, el proyecto Universidad Autónoma de Nuevo León Visión 2006 “Educación y Desarrollo para el siglo XXI” donde la característica principal es que el estudiante sea eminentemente participativo y con iniciativa. Sin embargo, esto ha creado en los maestros una visión diferente y la capacidad de percibir situaciones problemáticas que anteriormente pasaban desapercibidas y la preocupación por encontrar la solución, realizando cambios en la asignatura de interés para beneficio del alumno₍₂₈₎.

Por lo anterior, se ha prestado mayor atención a la problemática y en lo que respecta, la asignatura de Química General es un curso teórico – práctico (70%- 30%) que se imparte en el primer semestre de la licenciatura de Químico Clínico Biólogo, la parte práctica o experimental considero que es la piedra angular en la formación de los estudiantes, ya que, permite lograr la comprobación de los conceptos abstractos adquiridos en teoría, para iniciar y enfrentar de manera integral lo aprendido y la aplicación posterior en las materias subsecuentes, así como, establecer la nueva perspectiva en el entorno profesional, ya que, requiere una formación teórica práctico, flexible y polivalente con énfasis en la integración y no en la especialización garantizando así una formación continua y recurrente.

Sin embargo, se han presentado diversas dificultades en el proceso que impiden lograr el objetivo del laboratorio, ya que, con frecuencia los cursos tradicionales incluyen actividades donde el alumno no desarrolla habilidades y se enfrenta con experimentos limitados exclusivamente al desarrollo de la manipulación, observación y comprobación de teoría, además si tomamos en cuenta que la evaluación tiende a ejercer expectativas en gran medida subjetivas con mucha influencia en los alumnos y al tener un bajo porcentaje, el alumno sólo quiere cubrir el requisito de la asistencia, realizar la ejecución de la práctica de manera reproductiva, presenta la falta de motivación y deficiencias en el desarrollo de habilidades para extrapolar el conocimiento a otro contexto y en la resolución de situaciones problemáticas, si añadimos que el sistema de evaluación es de carácter objetivo, impide valorar dentro del contexto si el alumno aprendió de manera integral o fraccionada solo con la finalidad de una calificación aprobatoria.

El proceso de enseñanza aprendizaje⁽¹⁾, es un sistema integrado por componentes no personales: objetivos, contenido, métodos, dialécticamente interrelacionados que funcionan gracias a la interacción de los componentes personales: alumnos y docentes donde la evaluación juega un papel importante, generando así, la educación como una parte integrante, resultante y causante de la sociedad, por tanto, la evaluación es el elemento inserto en lo social, lo cual servirá de base para valorar las funciones internas y externas propias del proceso educativo, así como, verificar si la educación adquirida cubre los pilares de la educación que permitirán al alumno actualizarse y enfrentarse a la globalización del siglo XXI. (5)

Al establecer que existen diferentes componentes que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, trataremos de encontrar la respuesta al siguiente problema:

¿Cómo contribuir al desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes del laboratorio de Química General de la licenciatura de Químico Clínico Biólogo de la Facultad de Medicina?

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

Objetivo General. Contribuir al desarrollo de habilidades profesionales de los estudiantes del laboratorio de Química General con una visión integral y competitiva en la resolución de problemas de su especialidad.

Con el objetivo planteado se propuso la siguiente hipótesis:

Si se diseñan los instrumentos de evaluación adecuados, entonces se contribuiría al desarrollo de habilidades profesionales en los estudiantes del laboratorio de Química General de la Licenciatura de Químico Clínico Biólogo de la Facultad de Medicina.

Para alcanzar el objetivo propuesto se realizaron las siguientes tareas:

- ✓ Revisión bibliográfica
- ✓ Análisis del sistema de evaluación actual.
- ✓ Rediseño de objetivos
- ✓ Diseño de un sistema de evaluación empleando instrumentos que permitan que los alumnos desarrollen habilidades profesionales.

La variable dependiente el desarrollo de habilidades profesionales, permitirá en el alumno los cambios de conducta como responsabilidad, hábitos y toma de decisiones, la expresión verbal estableciendo una mejor relación al expresarse en el lenguaje químico, la expresión no verbal al aumentar el nivel de ortografía, gramática que conlleva a una mejor redacción, la obtención y utilización de la información, las habilidades manipulativas de equipamiento y materiales, lo que transmitirá un aumento de confianza en sí mismo y en el proceso.

La presente variable se medirá de la siguiente manera:

*Evaluación diagnóstica.

*El portafolio como una opción método - evaluativa cuyo propósito, es el desarrollo metodológico desde el punto de vista constructivista, (Guba & Lincoln, 1989). Este método permite al alumno demostrar y mostrarse que ha aprendido y desarrollado las habilidades, al responsabilizarlo de su propio aprendizaje.

Al aplicar la opción del portafolio se revisaran los siguientes aspectos:

- Organización y limpieza
- Hábito por expresar los resultados numéricos con las unidades adecuadas
- Redacción
- Elaboración de mapas conceptuales y diagramas de flujo (esquema de trabajo)
- Búsqueda y registro de información sobre los reactivos a utilizar
- Vivencias y observaciones sobre la práctica
- Autoevaluación
- Desempeño del alumno en el laboratorio.
- Elaboración de un reporte establecido en el manual de prácticas
- Evaluación final teórico-práctico utilizando el método científico

La variable independiente, el sistema de evaluación se realizará por la integración de distintos instrumentos de evaluación que cubrirán los puntos de la variable dependiente y se manejarán los siguientes:

- La elaboración de un portafolio.
- Examen diagnóstico.
- Se promueve el Aprendizaje grupal con la participación de equipos de trabajo en la exposición de temas de interés.
- Técnica de observación del alumno por registros anecdóticos
- Diseño de problemas donde el estudiante aplique el método científico, así como, ejecución del mismo en el laboratorio mediante prueba de ejecución o evaluación por competencia.

El presente trabajo aplicará los siguientes métodos y técnicas de investigación:

Método inductivo –deductivo:

Método analítico- sintético

Método científico en la resolución de situaciones problemáticas

Técnica de observación

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

Esta propuesta es aplicable a los alumnos del 1^{er} año de la Licenciatura Químico Clínico Biólogo de la asignatura de Química General.

Criterios de inclusión: alumnos de ambos sexos, regulares, que llevan por primera vez el curso y a los que tienen exceso de faltas.

Como criterio de exclusión: alumnos con calificación reprobatoria al asistir a sus prácticas en el semestre regular.

El marco teórico de esta propuesta son elementos del nivel de adquisición de habilidades y la evaluación en base a la enseñanza de la Química.

El presente trabajo ha sido concebido como materia didáctica de apoyo para el maestro en el desempeño de su práctica docente, mediante el cual se pretende que los alumnos logren desarrollar habilidades profesionales y el consiguiente aprendizaje de la Química.

Capítulo I. Marco Teórico.

1.1. Nivel de adquisición de las habilidades.

La enseñanza se ha visto como entrenamiento de habilidades como resultado ante la dificultad de aprender todo el conocimiento acumulado y la inminente obsolescencia del mismo en la actualidad⁽²³⁾, es decir, más que acumular conocimientos hay que desarrollar habilidades para utilizar ese conocimiento.

Donde las habilidades son estructuras psicológicas del pensamiento que permiten asimilar, conservar, utilizar y exponer conocimiento, las cuales, se desarrollan a través de acciones mentales y modos de actuación dando solución a tareas teóricas y prácticas, es decir, se asimila el conocimiento desde la estructura del objeto y se conserva en el pensamiento (actuación) y después se concreta la organización de la actividad.

Para el desarrollo de habilidades y áreas de atención existen programas estructurados que se recomienda conocer, así como, pasos generales para llevar a cabo estos (8):

- Reconocer el perfil del estudiante.
- Comentar con él la necesidad de adquirir esas habilidades marcar objetivos de mejora.
- Planificar.
- Explicar y motivar.
- Poner en práctica las habilidades en situaciones reales.
- Observar la práctica de la habilidad en situaciones diferentes.
- Aplicar refuerzo positivo y negativo.
- Aumentar progresivamente la dificultad hasta llegar al nivel requerido.
- Hacer ver al alumno las mejoras en su vida cotidiana.
- Evaluar los progresos realizados.
- Marcar nuevas metas para el mantenimiento y utilización de las nuevas habilidades.

Esto nos lleva a reflexionar que la habilidad es un proceso en el cual uno de los factores importantes es la colaboración y participación del objeto que requiere y tiene como meta esa habilidad.

Por otro lado, se establece que la inteligencia consiste de 120 habilidades del pensamiento que constituyen una combinación de operaciones (comprender, recordar y analizar); contenidos (palabras formas y símbolos) y productos (unidades simples, grupos y relaciones) donde 26 de estos factores son muy importantes para el éxito en la escuela.⁽⁹⁾

Sin embargo, dentro del tema habilidades se concretan en *diferente tipos* según los siguientes autores.

1.2. Clasificación de habilidades.

Como establece en el libro *aprender como aprender* ⁽¹⁴⁾:

Habilidades de adquisición: cuando se requiere que el estudiante aprendan por su propia cuenta deben ser guiados para pensar y controlar la manera en que realizan su tarea.

Habilidades de combinación: aprender a aprender es la habilidad que se combina con actitud, es decir, se necesita echar mano de herramientas para construir y reconstruir el conocimiento, y actitud porque se requiere de la disposición del individuo para comprometerse con la búsqueda de la verdad.

Habilidades metacognitivas: *habilidades cognitivas necesarias o útiles, para la adquisición, el empleo y el control del conocimiento, así como, de las demás habilidades cognitivas. Es decir, entre el saber sobre lo que se conoce y el tener la habilidad para saber más sobre ese conocimiento; permite reconocer tres variables que llevan a esta habilidad:*

Sobre la persona: conocerse así mismo con sus limitaciones y posibilidades.

Sobre la tarea: saber identificar el grado de abstracción y complejidad de la tarea.

Sobre la estrategia: seleccionar la mejor estrategia de las ya conocidas para la solución de un problema.

Según, Díaz Barriga en estrategias docentes para un aprendizaje significativo⁽⁶⁾:

Habilidades de búsqueda de información; como encontrar donde esta una información determinada, hacer preguntas, usar la biblioteca, como utilizar el material de referencia

Habilidades de asimilación y retención de la información; como escuchar y estudiar para lograr la comprensión, recordar como codificar y formar representaciones, leer con comprensión, registrar y controlar la comprensión.

Habilidades organizativas; como establecer prioridades, programar el tiempo en forma correcta, disponer de los recursos y realizar las actividades más importantes en el tiempo establecido.

Habilidades inventivas y creativas; cómo desarrollar una actitud inquisitiva, razonar inductiva, genera ideas, hipótesis, predicciones, organizar nuevas perspectivas y aprovechar sucesos interesantes y extraños.

Habilidades analíticas; Cómo desarrollar actitud crítica, razonar deductivamente, evaluar hipótesis.

Habilidades en la toma de decisiones; cómo identificar alternativas y hacer elecciones racionales.

Habilidades de comunicación; expresión oral y escrita.

Habilidades sociales; cómo evitar conflictos interpersonales, cooperar y obtener cooperación, competir lealmente y motivar a otros

Habilidades metacognitivas y autorreguladoras; como evaluar la propia ejecución cognitiva, seleccionar la estrategia determinada para un problema, determinar si uno comprende lo que esta leyendo o escuchando.

Segun Alvarez de Z.C.(1) se clasifican en:

Habilidades del pensamiento: establecen cuatro niveles en los cuales se desarrollan en el siguiente orden:

La actividad se vincula a la fuente de conocimiento, existe un proceso de comprensión y ordenamiento de la información, en que ocurren procesos de asimilación inferiores para terminar en un proceso superior de asimilación.

Habilidades del procesamiento de la información: se establecen la obtención y reelaboración de la información.

Habilidades de la comunicación: verbal y no verbal.

Habilidades Profesionales: es una integración y aplicación de las antes mencionadas.

Esta propuesta tomará como base la clasificación expuesta por Alvarez, ya que especifica cada una y pensamos que es una clasificación concreta que engloba perfectamente a lo requerido para desarrollar las habilidades necesarias en esta ciencia en el campo experimental, ya que, el laboratorio contribuye grandemente al desarrollo de habilidades, ayuda a vencer la timidez y la inseguridad, acrecienta la confianza en si mismo, desarrolla la Autoestima, manifiesta espontaneamente la habilidad de la comunicación, estimula la creatividad en la solución de problemas reales y por si fuera poco cultiva la sabiduría de la paciencia y esta es una aliada y en todos los procesos químicos.

Sin embargo, el desarrollo de habilidades esta en función de los objetivos o metas propuestas; sin embargo, es posible establecer que la habilidad permite al hombre realizar cierta tarea, lo que es un punto en comun con los hábitos, pero no necesariamente conducen a la automatización. Las habilidades pueden verificarse con otro componente del proceso de enseñanza aprendizaje "la evaluación".

1.3. Conceptualización “evaluación”

Una vez establecido el criterio de habilidades acorde a nuestros requerimientos, se hace énfasis que la evaluación, es un elemento importante y finamente relacionado en el proceso de enseñanza - aprendizaje que nos servirá como instrumento para lograr nuestro objetivo que está en función de las habilidades y estas son formas del pensamiento que se concretan en acciones o modos de actuación en este caso del área experimental, pero que es la evaluación para diferentes autores:

Para Daniel Gil Pérez es el Instrumento de seguimiento y mejora del proceso, así como, juicio terminal sobre los logros de los alumnos, es decir, se realiza finalmente como una actividad colectiva entre alumno y profesor.⁽¹⁵⁾

La definición encontrada en una enciclopedia indica la actividad sistemática de reflexión, que conduce a fundamentados datos e informaciones objetivadas.⁽⁸⁾

Díaz Barriga la considera como una actividad compleja de comprensión y reflexión sobre la enseñanza donde el profesor es el responsable y protagonista principal.⁽⁶⁾

Carreño se apega a la acción de atribuir calidades o cualidades de algo con referencia a valores específicos previamente aceptados y empleando diversos instrumentos de observación, es decir, proceso mediante el cual se obtiene y se aplica información para formar criterios que se emplearán en la toma de decisiones.⁽⁴⁾

Para Hilda Taba son distintas maneras de obtener evidencias de los cambios que se producen en los estudiantes.⁽²⁷⁾

Para Álvarez de Zayas es un proceso que está en función de formar habilidades, es decir, se evalúa aquellos objetivos de la formación de habilidades y capacidades que requieren un número sensible de horas- trabajo y que son propios de los temas.⁽¹⁾

Las definiciones anteriores manifiestan el término como instrumento, actividad, acción encaminada a un valor objetivo, cambios en el alumno, sin embargo, la opinión de C. Alvarez de Zayas, establece todos los criterios anteriores. Sin embargo, tiene la particularidad del factor tiempo que de manera personal es muy importante e influye directamente en el desarrollo de la habilidad puesto que no es posible que al realizar una actividad o acción en una ocasión se pueda establecer el desarrollo, por lo que pretendemos lograrlo al término de 12 prácticas.

Nuestra postura va encaminada en la búsqueda de un sistema de evaluación integrador que permita verificar si se desarrollaron las habilidades planteadas, pero que relación existe entre ambas, si partimos que el proceso de enseñanza aprendizaje es un sistema complejo desde que se plantean los objetivos relacionados íntimamente con los contenidos y el método los cuales hace referencia a los logros que se quiere en el alumno y donde es necesario un conjunto de acciones que tienen por objeto la valoración que esos logros fueron alcanzados, es decir, la utilización de diversos instrumentos y técnicas de evaluación, así como, tipo de evaluación que permiten tener una diversidad de formas y dejar las pruebas objetivas constituidas por reactivo “falso verdadero” “correspondencia” o “respuesta breve” llevan solo al reconocimiento o el recuerdo de la información, sin embargo, no descartamos que es posible que si son bien confeccionadas puedan llegar a niveles de comprensión y asimilación del conocimiento, pero no al desarrollo de otras habilidades planteadas.

1.4. Técnicas y tipos de evaluación.

- Las técnicas de evaluación de las que haremos uso:

➤ Informales

Observación de las actividades realizadas por el alumno, donde se establece una serie de registros que manifiesten si se adquirió la habilidad deseada.

Exploración a través de preguntas formuladas por el profesor en clase.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

➤ Semi-formales

Ejercicios y práctica que los alumnos realizan en clase

Tareas fuera de clase

➤ Formales

Pruebas o exámenes

Mapas conceptuales

Pruebas de ejecución

Listas de cotejo. Se elaborará una lista tomando como base la siguiente.

Procedimiento	Registre si se observa	Comentarios
Tipo de estrategia seleccionada		
Utilización correcta del equipo		
Medición adecuada		
Solicita ayuda a sus compañeros		
Registra sus observaciones		
Limpieza después del experimento		

Estategias docentes para un aprendizaje significativo pagina 199 (Herman y cols 1992 Tenbr nk 1993)

Sin embargo, las técnicas de evaluación son exitosas cuando el docente realiza un análisis de cómo, cuando, donde y para que debe utilizar un tipo de evaluación. Por lo que a continuación, se presenta información general de los tipos de evaluación₍₁₃₎:

Evaluación diagnóstica: Nos permite conocer y valorar los conocimientos previos del alumno y requisitos de aprendizaje, debe realizarse antes de iniciar el aprendizaje utilizando instrumentos de mediciones, con "pruebas objetivas" bien confeccionada, lo cual, Nos permite tomar decisiones para un proceso educativo más viable y fructífero.

Evaluación formativa: Nos permite conocer y valorar, al alumno, al maestro y verificar el proceso de enseñanza aprendizaje en su currículum. A lo largo del ciclo escolar. Se requieren instrumentos de evaluación bajo la perspectiva cognitivo- constructivista que

permita verificar los tres tipos de contenidos conceptuales procedimentales y actitudinales de una manera integral, es muy frecuente que se utilicen pruebas informales basadas en registros anecdóticos, observación etc. lo cual nos permitiera tomar decisiones con respecto de alternativas de acción para adecuar el proceso para el mayor éxito.

Evaluación sumativa: consiste en explorar en forma equilibrada el aprendizaje en los contenidos incluidos, para localizar un resultados que permita verificar el nivel de logro individual, se realiza al finalizar el hecho educativo, utilizando pruebas objetivas cuyo contenido sea la totalidad de los objetivos incluidos al hecho que se quiere calificar, lo cual permitirá, tomar decisiones conducentes para asignar una calificación total que refleje los objetivos logrados

Tomando en cuenta lo anterior, se hace factible que un sistema de evaluación estará conformado de un conjunto de diversos instrumentos, tipos y técnicas que permitan el desarrollo de habilidades.

Por tanto, se considera que para desarrollar una habilidad existen múltiples factores que intervienen. Sin embargo, dentro de los componentes no personales del proceso docente educativo se encuentra el alumno que incide de manera importante porque se requiere su disposición, tiempo, actitud y gusto por la ciencia que aprenderá y en este caso por el laboratorio. Por otro lado, el maestro que debe hacer uso de estrategias adecuadas que incidan de manera positiva en el estudiante, así como, motivar a los alumnos con la finalidad de transmitir el gusto por la materia que enseña, establecer una comunicación en el aula que permita la transmisión de actitudes, confianza y hábitos en beneficio de los alumnos y el diseño instrumentos adecuados de evaluación en función del desarrollo de habilidades expuestas, aprovechando en gran parte el espacio que representa el laboratorio.

Capítulo II. Analisis del tema.

2.1. Situación actual del problema.

La Facultad de Medicina de La Universidad Autonoma de Nuevo Leon cuenta con la licenciatura de Químico Clínico Biólogo, cuyo objetivo principal es la formación de profesionales capaces de aplicar los conocimientos y destrezas adquiridos en el desarrollo de actividades de Laboratorios de analisis Clínicos, Bromatológicos y Toxicológicos y satisfacer las necesidades de la sociedad en las siguientes perspectivas: Administracion de laboratorios, Salud, Docencia e Investigacion.

La licenciatura cuenta con un plan curricular establecidos en 10 semestres, actualmente, sufrió modificaciones al introducir asignaturas acordes a las necesidades que exige la sociedad. Si extrapolamos el plan curricular a una pirámide nos damos cuenta que para mantenerla es necesario hacer buenos cimientos, de ahí la importancia del primer semestre.

El primer semestre esta constituida por asignaturas que serán los pilares en el aprendizaje, entre las que se encuentran: Biología Celular, Comunicación oral y escrita, Matemáticas superior, Metodología de la investigación y Química General.

Considero que las asignaturas anteriores tienen una relación directa que permitirán la integración hacia un alumno con conocimientos basicos necesarios. Sin embargo, la formación Química es predominante en la licenciatura, por lo que es considerada como una pieza clave en la adquisicion de conocimientos, habitos y habilidades necesarios para comprender los contenidos de otras materias afines y aplicarlos de forma productiva, puede decirse que es la piedra angular que permite la integración hacia un perfil del egresado capaz de satisfacer las condiciones necesarias y enfrentar los retos de la Química con el consiguiente beneficio social y particular.

La asignatura esta constituida de un curso teorico práctico, cada una con su propio programa, las cuales abordan los contenidos teoricos previo a su visita al laboratorio, de tal manera que en la enseñanza de la química la parte experimental posee gran importancia

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

como criterio de la verdad, ya que, permite la fácil comprensión de los conocimientos abstractos hasta llegar a concretarlos.

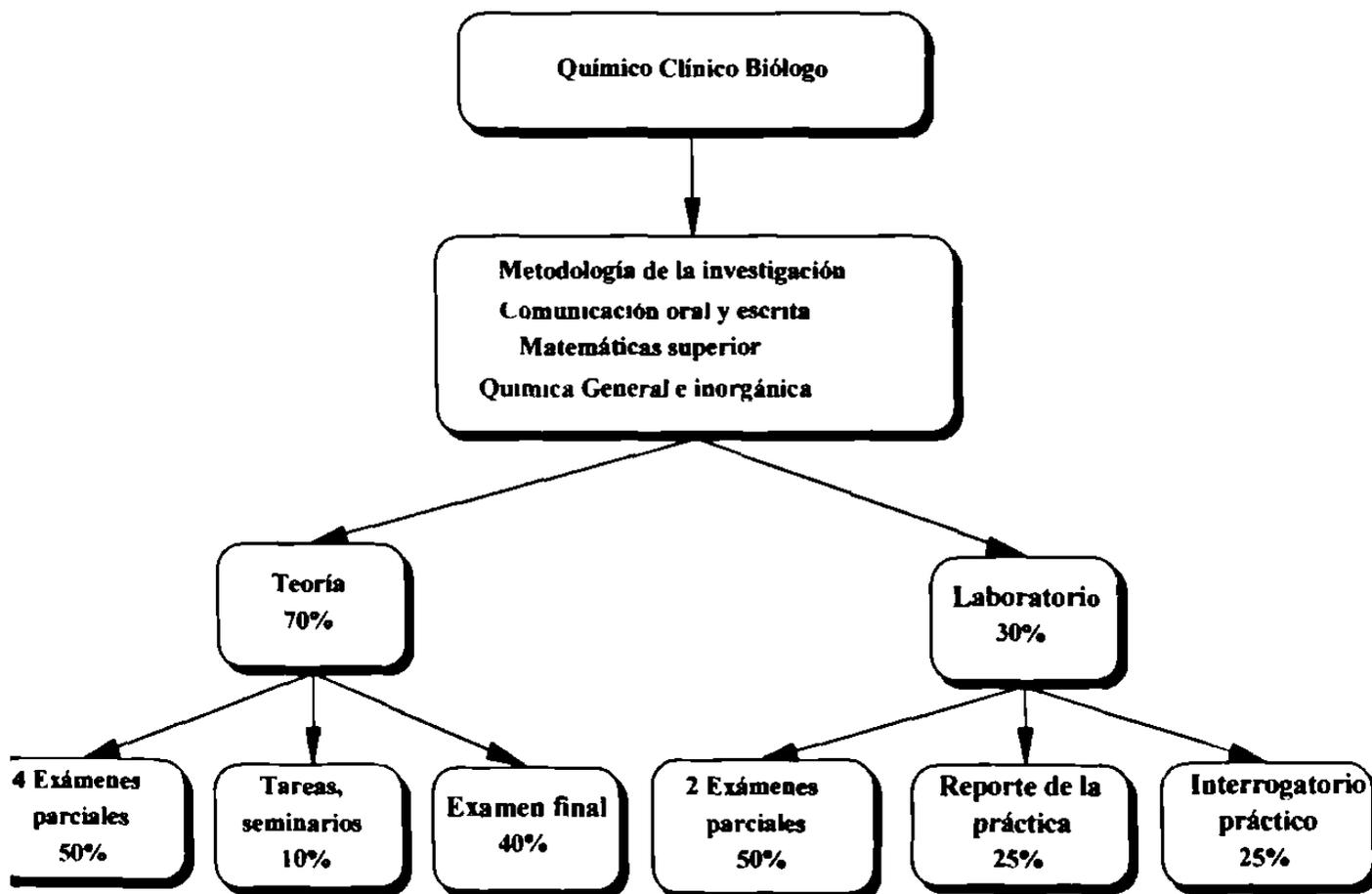
Actualmente, el sistema de evaluación de la asignatura está constituida por el 70% curso teórico distribuido de la siguiente forma: cuatro exámenes parciales equivalente al 50%, Tareas y seminarios 10% y el examen final con un valor del 40% restante.

En cuanto al curso práctico considerado como un espacio en el cual se concretan la mayoría de las habilidades, constituye el 30% de la asignatura. El interés radica en esta parte del curso, que se rige mediante un esquema de evaluación sumativa donde el 50% se basa en pruebas objetivas que en la mayoría de los casos evalúan contenidos conceptuales, el 25% corresponde al reporte de la práctica que consiste en un cuestionario establecido en el manual al final de cada práctica y el 25 % restante al interrogatorio práctico, es decir, a la evaluación diagnóstica.

Sin embargo, actualmente se ha observado que la problemática se manifiesta de la siguiente forma:

- Los alumnos no leen la práctica antes de entrar al laboratorio.
- A pesar de revisar los contenidos teóricos en la teoría no tienen actitud participativa.
- Realizan la práctica de manera reproductiva, solo lo establecido en el manual a manera de receta.
- Falta de motivación.
- La actitud de los alumnos a realizar las actividades en función de una calificación.

El siguiente mapa conceptual muestra el sistema actual de evaluación del laboratorio de Química General



Observando el esquema y la problemática nos planteamos que en el laboratorio podemos definir una estrategia que permita establecer la correcta formación del estudiante de una manera integral, es por eso que se estableció un planteamiento didáctico en el sistema de evaluación que permite la vinculación directa e integral de los objetivos y contenidos; lográndose la adquisición de las habilidades profesionales en los estudiantes y aumentar su motivación, así como, la formación de valores, actitudes y hábitos que fructificaran sobre la sociedad.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

El laboratorio cuenta con un manual de practicas constituido de 12 practicas, presentes en la siguiente tabla y estan establecidas de manera secuencial hasta una total integridad del curso.

Prácticas del manual de Química General elaborado por M.E.S. Sanjuanita Benitez de Ruiz y MC Maria de la Luz Salazar

Practica	Nombre	Objetivo: Que el alumno sea capaz de	Contenidos
1	Introduccion al laboratorio de Química General	familiarice con la ubicacion del area de trabajo, dispositivos y medidas de seguridad, manejo de reactivo y reglas de comportamiento dentro del laboratorio	Medidas de seguridad y manejo de reactivo, reglas de comportamiento en el laboratorio
2ª y 2b	Técnicas de uso frecuente en el laboratorio, uso del mechero y mediciones de masa y volumen	Utilice correctamente el mechero y desarrolle las técnicas propias de calentamiento. Realice cálculos utilizando las unidades de volumen y masa del SI y del sistema metrico	Tecnicas de calentamiento, material para medicion de volumen y tipos de balanzas.
3	Técnicas de separación. Filtración, centrifugacion-decantacion, evaporacion, sublimacion y destilación	Realice y seleccione las técnicas adecuadas de laboratorio empleadas en la separacion de los componentes de una mezcla	Componentes de una mezcla, propiedades físicas de las sustancias, tipos de mezclas
4	Reacciones Químicas	Compruebe experimentalmente los diferentes tipos de reacciones químicas que conoce teóricamente	Concepto de reaccion química, tipos de reaccion y sus características principales.
5	Reacciones de óxido-reducción. Capacidad oxidante de algunas	Compruebe experimentalmente cambios relacionados con la variacion de los numeros de oxidacion	Definición de Oxidacion y reduccion, balanceo de ecuaciones

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

	sustancias.		potencial de reducción
6	Estequiometria	Aplicar los calculos estequimetricos para determinar la formula empirica de un compuesto	Concepto de estequiometria y metodos que se pueden utilizar para determinar
7	Preparacion de soluciones porcentuales	Realice los procedimientos y calculos para la preparacion de soluciones en diferentes formas de expresarla en porcentual, molar y normal.	Concepto de soluciones porcentuales, molaridad, normalidad y calculos necesarios para la preparacion
8	Preparacion de soluciones molares y normales		
9	Estructura atomica. Emision de la radiacion de algunos elementos	Observe la radiacion emitida por atomos de algunos elementos al ser excitados por una fuente de emision calorifica y compruebe los conceptos de emision y absorcion	Componentes de un atomo y efecto por el que emiten radiacion. Instrumentos que miden absorcion o emision.
10	Enlaces quimicos y propiedades fisicas de los compuestos ionicos y covalentes. Modelos moleculares.	Aplique el concepto de electronegatividad para deducir el tipo de enlace, construya modelos moleculares de compuestos covalentes y compruebe experimentalmente las propiedades fisicas de los compuestos ionicos y covalentes	Tipos de enlaces quimico y propiedades caracteristicas.
11ª y 11b	a)acidos y bases b)titulacion de acidos y bases	Compruebe las propiedades fisicas de los acidos y bases comunes, aplique los conceptos de pH, concentracion de iones H ⁺ y OH ⁻ , familiarice con el uso de indicadores.	Concepto acido y base, calculo de pH, justificacion del caracter acido o basico de algunas sales.
12	Halogenos Obtención y propiedades fisicas	Aplique la estequiometria y las leyes que rigen el comportamiento de una sustancia gaseosa, manejo y obtencion de un gas y sus reacciones caracteristicas	Propiedades de los halogenos, estequiometria de gases

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

Las actividades en el laboratorio son las siguientes: el estudiante llega al laboratorio se le aplica la evaluación diagnóstica, después se realiza la introducción por parte del maestro, donde si existe alguna recomendación o sugerencia se la hará saber al estudiante, la ejecución de la práctica al realizar las observaciones en un diario, para terminar en la contestación de una serie de preguntas establecidas en el manual de laboratorio al final de cada práctica. Así sucesivamente en cada una de las prácticas para obtener por evaluación sumaria el 50% del curso. El 50% restante, corresponde a dos exámenes parciales programados un intermedio y otro al final.

Sin embargo, el sistema actual presenta deficiencias en el proceso que impiden lograr los objetivos de las prácticas laboratorio, ya que, con frecuencia los cursos tradicionales incluyen actividades donde el alumno no desarrolla habilidades y se enfrenta con experimentos limitados exclusivamente al desarrollo de la manipulación, observación y comprobación de teorías.

2.2. Esquema general de los cambios.

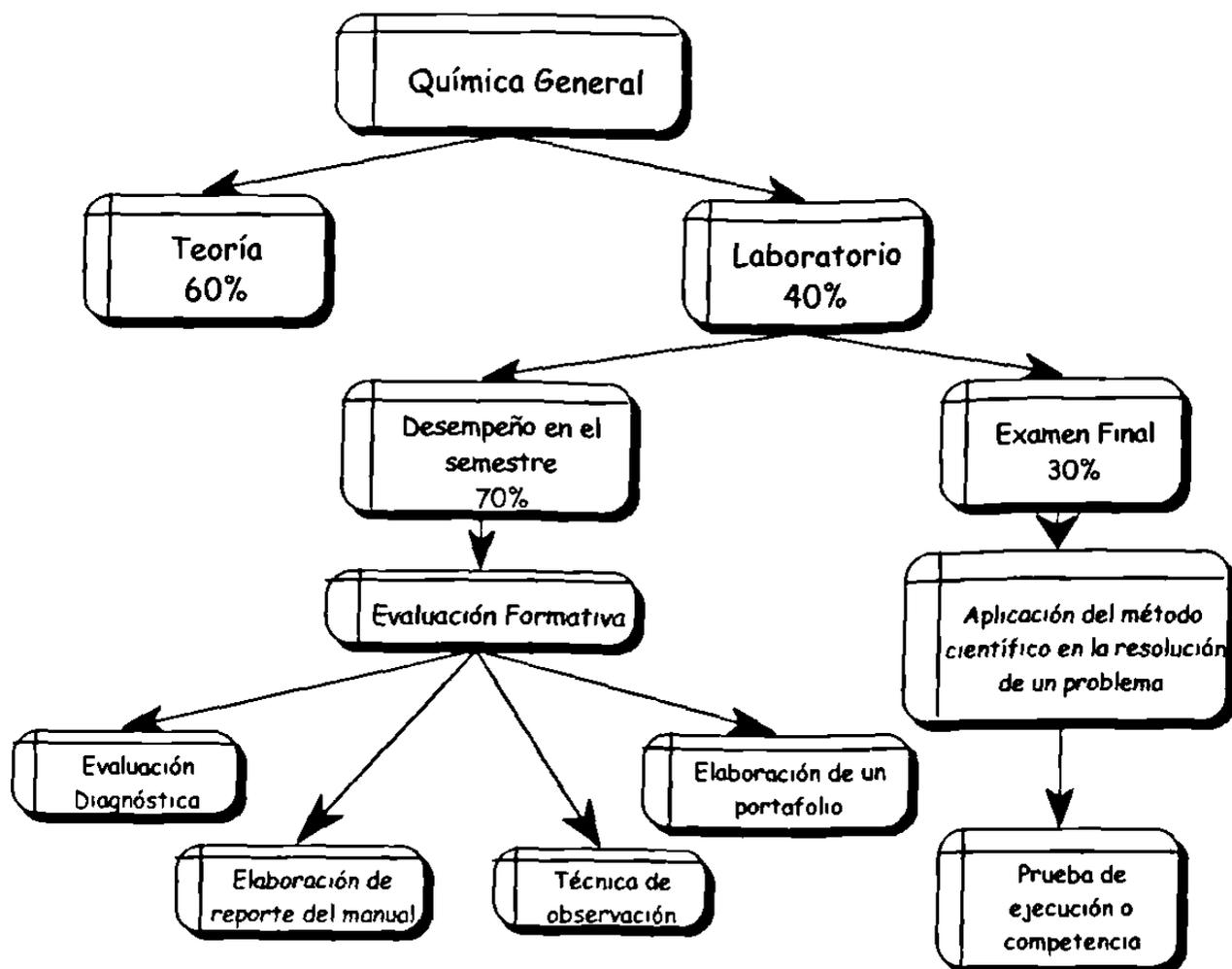
La estrategia planteada defino como primer punto que es necesario eliminar por completo la aplicación de exámenes parciales, ya que, al ser una evaluación escrita (prueba objetiva) impiden en gran medida evaluar diversas habilidades que se concretan en el laboratorio, es posible manejar diferentes variantes con la finalidad de evaluar distintos momentos en el proceso de aprendizaje del alumno.

Como se menciona anteriormente, la evaluación objetiva impiden en gran medida la adquisición de habilidades, puesto que se refleja más hacia la evaluación de contenidos conceptuales y en el laboratorio con diversas técnicas es posible abordar también los contenidos procedimentales y actitudinales que están en función de las habilidades. Como lo establece *Alvarez de Zayas* la evaluación es un proceso que está en función de formar habilidades, donde el factor tiempo repercute en forma importante, ya que, se requieren un número sensible de horas-trabajo para poder cumplir cierta habilidad.

Sin embargo, al establecer una evaluación formativa de una manera secuencial, utilizando instrumentos de evaluación informales, semiformales y formales integrando cada una de las prácticas, es posible que el estudiante adquiriera las habilidades profesionales al ser capaz de cumplir los objetivos planteados para culminar resolviendo una situación problemática con decisión y establecer el seguimiento para solucionarlo aplicando el método científico, es decir, las actividades del aprendizaje del alumno deben de verificarse y cumplirse en cada visita al laboratorio en sus tres momentos: inicial, desarrollo y culminación. Así como, al término de curso si resuelve el problema se puede decir que el estudiante no solo realizó técnicas y/o métodos, sino, que aprendió de manera significativa al aplicarlas en otras situaciones.

Por tanto, los cambios planteados no solo establecen una relación intradisciplinaria, sino que además de manera interdisciplinaria, ya que, en el transcurso del semestre se hará énfasis en muchos aspectos correspondientes a las asignaturas del semestre, por ejemplo, en la evaluación final desarrollara lo aprendido en la asignatura de metodología de la investigación, al aplicar el método científico.

El siguiente mapa conceptual muestra un esquema general de los cambios a realizar



La modificación de los objetivos, secuenciación y dinámica con la que será llevado el curso permitirá a los alumnos desarrollar las habilidades planteadas, como se observa en el siguiente capítulo.

Capítulo III. Propuesta metodológica

Se aplicara al curso práctico de la asignatura de Química General cuyo programa fue analizado en el capítulo II y de manera global modificando debe corresponder al 40% de la calificación de la asignatura, por lo que se trata de diseñar un sistema de acciones para desarrollar habilidades profesionales en los alumnos del laboratorio de Química General utilizando instrumentos de evaluación cuyo elemento tiene gran importancia por parte de los alumnos y sobre todo podemos en gran medida apreciar si realmente realizaron una integración y sobre todo si la aplicaron. La propuesta se apegará a la clasificación de habilidades de Alvarez, C. de Zayas.

Objetivo General: Contribuir al desarrollo de habilidades profesionales de los alumnos del laboratorio de Química General con una visión integral y competitiva en la resolución de problemas de su especialidad.

Se tomara como base el esquema general de cambios del capítulo anterior en el cual existen instrumentos que serán sistemáticos en cada una de las prácticas, que son: el examen diagnóstico, la elaboración del portafolio y el reporte presente al final de cada práctica. Por otro lado, el maestro realizará con ayuda de los instructores y becarios la técnica de observación registrando en una lista de cotejo los parámetros establecidos para cada práctica.

A continuación se presenta cada una de las prácticas con las modificaciones de los objetivos, así como, la característica principal de la misma.

3.1- Práctica # 1: Introducción al laboratorio de Química General e inorgánica; Medidas de seguridad en el laboratorio y manejo de reactivos.(1 sesión)

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de identificar correctamente los dispositivos y medidas de seguridad del laboratorio, así como, el manejo de reactivos.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

La característica principal de esta práctica será el cumplimiento de la misma en cada una de las sesiones, ya que, esta habilidad le permite al alumno el mejoramiento en sus formas y condiciones de trabajo lo que se reflejara en un ambiente de trabajo seguro para él y sus compañeros, el medio ambiente y sobre todo a la sociedad.

Actividades de apertura: Examen diagnóstico (es importante señalar que en cada práctica esta actividad será basada en conocimientos previos que debe tener el alumno para asistir al laboratorio, así como, una lista de iones que deberá identificar o escribir correctamente), la clase se realizará de manera demostrativa por parte del maestro sobre el manejo de los reactivos y el material de laboratorio, además, se le presentará al alumno los manuales de tablas de seguridad y de desechos tóxicos elaborados por maestros y becarios de laboratorio Química General con la finalidad de crear el hábito de prevenir y mejorar la seguridad personal y ambiental, ya que, enseñar seguridad también es enseñar química. En la siguiente página se muestra un ejemplo del diseño de las tablas de seguridad de un reactivo químico y de desechos tóxicos.

Actividades de desarrollo: el alumno elaborará un portafolio, realizará una clasificación del material visto relacionando si es material de medición masa o volumen, su exactitud, si es recomendable que se caliente y bajo que condiciones. Revisará los reactivos antes de iniciar cada práctica con la finalidad de registrar las propiedades físicas y químicas, medidas de seguridad y primeros auxilios, así como, el manejo adecuado de los desechos generados en cada práctica basándose en el manual de desechos tóxicos.

Actividades de culminación, se le pedirá al estudiante una integración con la elaboración del mapa conceptual que facilite la orientación de los materiales utilizados en el laboratorio. Observación de un material audiovisual sobre las medidas de seguridad en el laboratorio. Así como, una conferencia o vídeo resultado de una búsqueda en Internet, ya que este medio permite navegar a través de lo nuevo en este tema.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

Técnicas empleadas.

De exposición activa: participante principal el maestro quien mediante el uso de la palabra expone y sobre todo sirve como hilo conductor; incitando de cierta manera que el alumno participe en silencio, reconstruyendo con la lógica del discurso, reconociendo dudas y verbalizando oralmente su intervención a modo de preguntas, respuestas y afirmaciones. Se contará con el laboratorio, los dispositivos de seguridad y material de vidrio, el pizarrón y material audio visual de medidas de seguridad en el laboratorio.

Para la obtención y organización de la información: el alumno realizará notas y observaciones donde seleccione y estructure las ideas principales, así como, utilizar si es necesario el uso de dibujo que le permitan identificar el objeto cuando lo requiera, para concluir con la elaboración de resumen y mapas conceptuales o diagrama de flujo.

De aplicación de lo aprendido: se realizará tres equipos c u de cinco personas a los cuales se le pedirá la realización de la integración por medio de conferencia y o dramatizaciones.

A continuación se presenta el diseño de tablas de seguridad y manual de desechos tóxicos, así como unas fotos tomadas de un vídeo interactivo de seguridad en el laboratorio



Ejemplos

Tablas de seguridad de reactivos Químicos

Manual de desechos tóxicos

presentados en

XVIII Congreso de investigación Biomédica

octubre 2000

DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA

1- Nombre comercial Acido sulfurico
2- Nombre quimico o codigo H₂SO₄
3- Familia quimica acidos
4- Sinonimos aceite de vitriolo.
5- Otros datos CAS: 7664-93-9

IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

Nombre del compuesto	CPT, CCT o P	IPVS
Acido sulfurico	1mg/m³	80mg/m³

PROPIEDADES FISICAS Y QUÍMICAS

Temperatura de ebullicion (C)	290°C
Temperatura de fusion (C)	10,49°C
Temperatura de inflamacion (C)	No inflamable
Temperatura de autoignicion (C)	No inflamable
Densidad relativa	1,834g/mL
Densidad de vapor (aire = 1)	No disponible
Peso molecular	98,08g/mol
Estado fisico, color y olor	Líquido aceitoso, sin olor, sin color.
Velocidad de evaporacion (butil acetato)	-----
Solubilidad en agua	Miscible
Presion de vapor mmHg 20 C	1mmHg a 145,80
Volatilidad	No inflamable
Limite de inflamabilidad o explosividad Inferior Superior	No inflamable
Clasificacion	Corrosivo

RIFSGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN

1- Medio de extincion	Niebla de agua	Espuma	X	CO	X	Polvo quimico seco	Otras	No agua
2- Equipo de proteccion personal	Bata de algodón, lentes de seguridad y guantes.							
3- Procedimiento y precauciones especiales en el combate a incendios								
4- Condiciones que conducen a otro riesgo especial								
5- Productos de la combustion nocivos para la salud	Gases de tóxicos de SOx.							

DATOS DE REACTIVIDAD

2- Sustancia	Estable	Inestable	X	2- Condiciones a evitar
3- Incompatibilidad	4- Productos peligrosos de la descomposicion			
5- Polimerizacion peligrosa	Metales, Cloratos y percloratos.			
Puede ocurrir	X	No puede ocurrir	Condiciones a evitar	

RIESGO PARA LA SALUD**EFFECTOS A LA SALUD**

1 Por exposicion aguda	a) Ingestion accidental Salivacion, sed interna, dificultad para tragar.
	b) Inhalacion Irritacion bronquial.
	c) Piel (contacto) Extremadamente irritante, erosion y tóxico.
	d) Ojos Daño, erosion, perdida total de la vision.
Por exposicion cronica inflamación del tracto respiratorio alto y bronquitis crónica.	
2 Sustancia quimica considerada como SIPS(NOM-010-STPS)	Cancerigena X Mutagenica Teratogenica Otras X
Fuente aprobada	Si No Corrosivo oxidante
Informacion complementaria	Si No I especificar
DL₅₀ 2140mg/Kg(oral en ratas)	
CL₅₀	
Otras	

EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

a) Contacto con los ojos	Lavar con abundante agua corriente.
b) Contacto con piel	Lavar con abundante agua corriente.
c) Ingestion	no inducir al vómito.
d) Inhalacion	Retirar del sitio de exposicion.
1	Otros riesgos o efectos para la salud
2	Datos para el medico
3	Antidoto (dosis en caso de existir)

PROTECCIÓN ESPECIAL

1	Equipo de proteccion personal: Bata de algodón, lentes de seguridad y guantes.
2	Ventilacion abierto.

ESQUEMA GENERAL DE CONTENEDORES

Contenedor 1 (Nitratos)	Contenedor 2 (Sulfatos)	Contenedor 3 (Cloruros)	Contenedor 4 (Halógenos)
2.5 mL Nitrato de potasio	0.5 g Sulfato de cobre	2 mL Cloruro de bario	40 gotas Agua y CCl ₄
5.5 mL Nitrato de cobre	3 mL Sulfato de bario	1 mL Cloruro de cobre	Cristales de Yodo
0.5 mL Nitrato de sodio +	3 mL Sulfato de amonio	1 mL Tiocianato férrico y	0.1 g Yoduro de plomo
0.1 g Óxido de manganeso +	más un ion complejo	5.3 mL Cloruro de potasio	2 mL Bromo y CCl ₄
0.5 mL Sulfato de potasio	3 mL Sulfato de zinc	4.5 mL Cloruro de zinc	2 mL Yodo y CCl ₄
1 mL Nitrato de plomo	0.6 g Sulfuro de cobre	0.1 g Cloruro de plata	
3 mL Nitrato de zinc	Sulfato férrico +	1.3 mL Cloruro de manganeso	
	Sulfato de manganeso u	0.5 mL Cloruro de plomo	
	Óxido de manganeso +	1 mL Cloruro de sodio	
	Sulfato de potasio	1 mL Cloruro de litio	
		1 mL Cloruro de estroncio	
		51 mL Cloruro de calcio	
		1 mL Cloruro de aluminio	
		1 mL Cloruro de amonio	
		3 mL Oxidocloruro de antimonio	
Contenedor 5 (Comp. Org.)	Contenedor 6 (MnO₄ y CrO₄)	Contenedor 7 (mercurio)	Contenedor 8 Cu°
20 gotas Agua y éter	50 mL Permanganato de potasio	0.1 g Mercurio	2 g Cobre
20 gotas CCl ₄ y éter	1.5 mL Cromato de bario (ppt)	Mercurio adherido al Cu°	
20 gotas Metanol y agua			
Acetato de zinc			
Contenedor 9 Ag°	Contenedor 10 Zn°	Contenedor 11 Pb°	
1g Plata	1g Zinc	1g Plomo	

3.2- Práctica # 2a: Técnicas de uso frecuente en el laboratorio.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de conocer y manipular el mechero de Bunsen y utilice en forma óptima técnicas propias de calentamiento



- Zona de oxidación
- Zona intermedia "mas caliente"
- Zona de reducción

Actividades: Evaluación diagnóstica, introducción al tema, ejecución de la práctica, elaboración de un portafolio y un reporte establecido en el manual de prácticas.

La característica principal de la práctica reside en el manejo adecuado puesto que el seguimiento de las prácticas se refleja en algunas reacciones y/o técnicas que requieren el calentamiento correcto.

Técnicas empleadas:

Exposición del tema en forma activa, donde participará el alumno guiado por el profesor mediante la técnica de *lluvia de ideas*. Necesarias para activar los conocimientos previos, así como, le permitirá al alumno expresarse verbalmente

Técnica de observación; permite obtener información del objeto del comportamiento del objeto (alumno) y como éste se da en la realidad, se realizará de forma intencional al enseñar y/o cuando los alumnos aprenden en forma más autónoma, al menos con la finalidad de desarrollar habilidades profesionales propias a su nivel. El registro será de forma anecdótica.

Trabajo individual; elaboración de un reporte establecido en el manual de prácticas.

Práctica # 2b: Técnicas de uso frecuente en el laboratorio, mediciones de masa y volumen.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de realizar cálculos de unidades de masa y volumen empleando las conversiones desde el sistema internacional, así como, el manejo adecuado de los instrumentos de medición que cuente el laboratorio.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

La consecución en la realización de esta práctica establece la relación directa al desarrollar la habilidad en el manejo de la regla de tres simple al realizar cálculos en las unidades de interés y la importancia de expresar los resultados numéricos en forma adecuada, puesto que puede repercutir en el transcurso de las prácticas.

Actividades de apertura: Evaluación diagnóstica. Introducción al tema.

Actividades de desarrollo: Resolución de problemas que relacione unidades más utilizadas en el laboratorio. por ejemplo:

¿Cuántos gramos tiene 0.5Kg de CuCl_2 ? Si tomamos en cuenta que la unidad gramos es más pequeña, el resultado esperado debe ser más pequeño, por lo que resulta fácil visualizar un posible error.

1Kg ---1000gr

0.5Kg--- X 500gr de CuCl_2

Además de reafirmar los cálculos necesarios, se le darán las indicaciones para la correcta medición de volumen dependiendo el color de la solución, ya que esta es una característica indispensable en la medición del volumen y cuando el alumno realice las mediciones, el maestro registrará las observaciones para su posterior evaluación. También concretará el conocimiento al verificar los términos exactitud y precisión. Así como, darle la importancia a la forma de expresar los resultados numéricos en las unidades adecuadas.

Actividades de culminación: el alumno entregará el portafolio, que incluirá una tarea de ejercicios para reforzar el manejo al realizar los cálculos de conversión.

Técnicas empleadas:

Técnica de exposición; en forma de seminario por parte de un equipo de tres personas.

Método de aprendizaje individualizado; en el cual puede ser en trabajo individual o colectivo en el proceso de aprender que permiten el desarrollo de las potencialidades del alumno provocando así una motivación afectiva que permite la programación de los ejercicios requeridos para cada alumno.

Técnica de observación, registro anecdótico durante la ejecución de la práctica.

Método inductivo- deductivo, formulación de preguntas extrapoladas a otro contexto por parte del maestro, para verificar que lo aprendido tiene una razón lógica o simplemente se

ejecuto de manera reproductiva. Por ejemplo, para revisar la precisión de la balanza el procedimiento requiere el peso de un objeto liviano y otro pesado, en repetidas ocasiones, sin embargo, al estudiante lo cuestionas y el solo dice que esta pesando los objetos pero no la finalidad de este ejercicio.

3.3- Práctica # 3: Técnicas de separación

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de manejar y seleccionar algunas técnicas de separación de mezclas de acuerdo a las propiedades físicas de los componentes de las mismas.

La característica principal de la práctica es que el estudiante desarrolle las habilidades de manipulación y selección de algunas técnicas básicas útiles en la separación de los componentes de una mezcla. No obstante, las habilidades anteriores serán concatenadas en cada una de las prácticas siguientes.

Actividades: Examen diagnóstico, introducción al tema, durante la ejecución se realizan las técnicas de manera individual, para separar los componentes de una mezcla formada por dos sustancias, por lo cual es importante señalar que un problema final puede diseñarse con la finalidad de requieran diversas técnicas y poder seleccionar la secuencia requerida. Sin embargo, durante el desempeño de la práctica se puede interrogar al estudiante para saber si puede sustituir una técnica por otra.

Realización de práctica complementaria: Los alumnos se distribuirán en parejas, los cuales realizarán la separación de los componentes de la sangre seleccionando la técnica adecuada iniciando desde la extracción de la misma entre ellos mismos.

Técnicas empleadas:

Aplicación de una prueba objetiva correspondiente al contenido teórico

Técnica de lluvias de ideas que permite activar los conocimientos previos.

Método inductivo- deductivo, en el cual el maestro realizará preguntas donde el alumno tendrá que razonar en base a diferencias y similitudes de una y otra técnica.

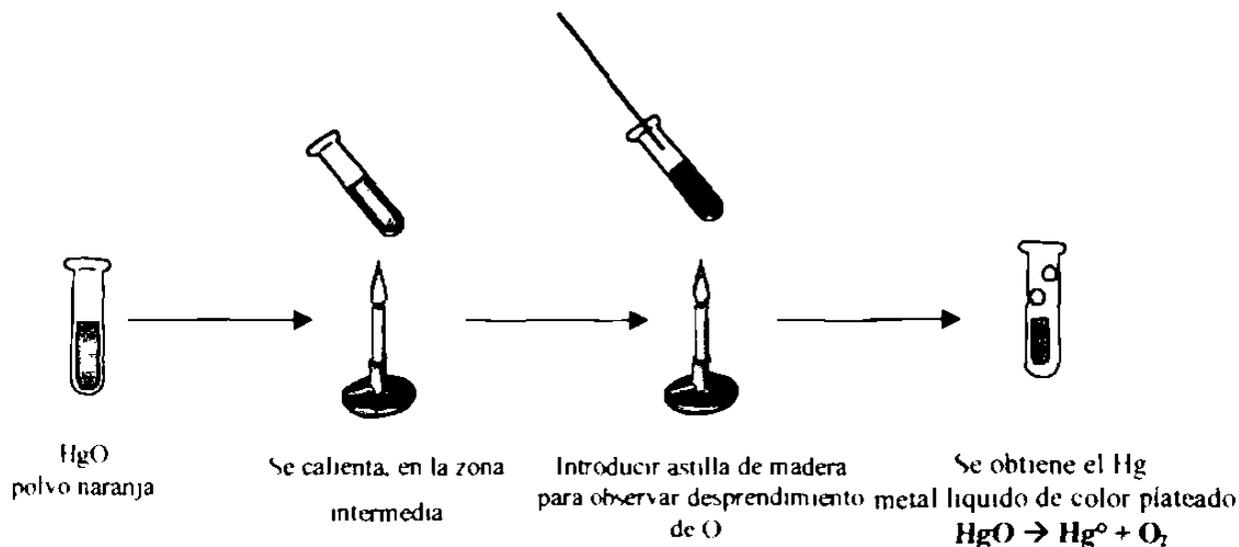
3.4 - Práctica # 4: Reacciones Químicas.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de predecir y comprobar experimentalmente los productos generados en las reacciones de combinación, descomposición, desplazamiento simple, metatesica, hidrolisis y neutralización.

Esta practica permite desarrollar las habilidades del pensamiento al procesar la informacion y comprobar en la ejecucion las diferencias y similitudes entre los productos, tiempos de reacción y el hecho mismo de establecer que ocurrio una reaccion.

Actividades de apertura: Evaluacion diagnóstica, e introduccion del tema

Actividades de desarrollo: realizaran todo tipo de las reacciones mencionadas, sin embargo, una de las reacciones que complica más la atencion de los alumnos es la obtencion de mercurio por descomposicion del óxido mercurico. En la cual, una de las maneras de estimular al alumno en cuestión de los tiempos de reaccion, es darle puntos al alumno que obtenga mayor cantidad de mercurio o por interrogatorio durante la ejecucion de la práctica. En el siguiente diagrama de flujo se muestra se muestra el esquema a seguir para la obtencion de mercurio:



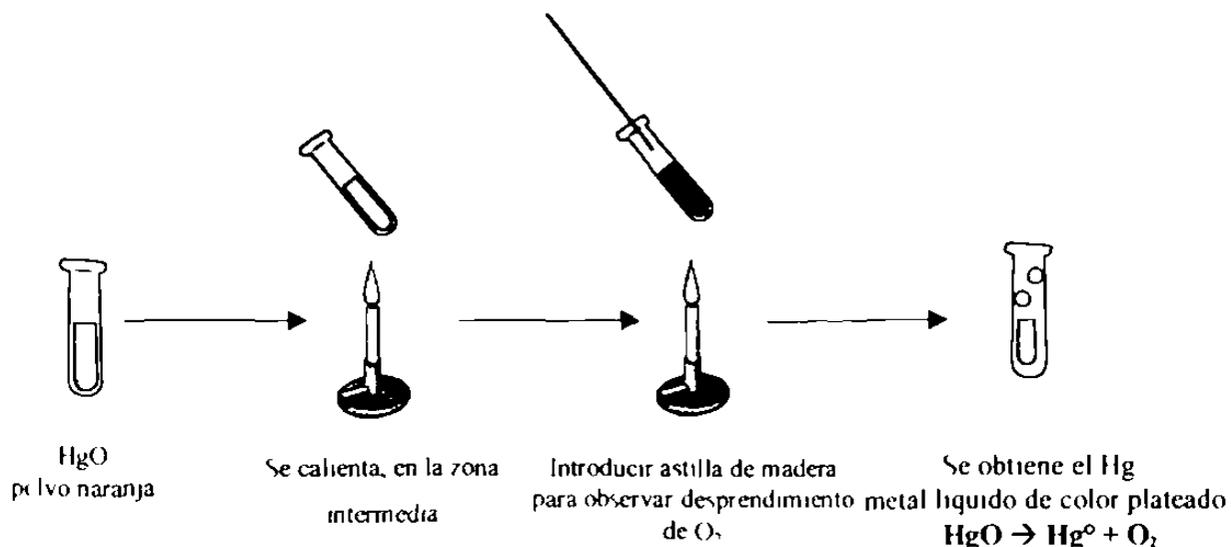
3.4 - Práctica # 4: Reacciones Químicas.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de predecir y comprobar experimentalmente los productos generados en las reacciones de combinación, descomposición, desplazamiento simple, metatesica, hidrolisis y neutralización

Esta práctica permite desarrollar las habilidades del pensamiento al procesar la información y comprobar en la ejecución las diferencias y similitudes entre los productos, tiempos de reacción y el hecho mismo de establecer que ocurrió una reacción.

Actividades de apertura: Evaluación diagnóstica, e introducción del tema

Actividades de desarrollo: realizarán todo tipo de las reacciones mencionadas, sin embargo, una de las reacciones que complica más la atención de los alumnos es la obtención de mercurio por descomposición del óxido mercurico. En la cual, una de las maneras de estimular al alumno en cuestión de los tiempos de reacción, es darle puntos al alumno que obtenga mayor cantidad de mercurio o por interrogatorio durante la ejecución de la práctica. En el siguiente diagrama de flujo se muestra el esquema a seguir para la obtención de mercurio:



Como se observa en el esquema uno de los cambios que ocurre es la desaparición del color y al momento de dejar de calentar vuelve a tomar su color característico. Por lo que algunas preguntas en el interrogatorio son las siguientes.

- ¿Cuál es el cambio que esperas observar al introducir la astilla con el punto de ignición?
- ¿Porque se observa el cambio de color en el HgO?
- ¿Cuál es la razón por la que el HgO adquiere su color?
- ¿Consideras que debe tomar el mercurio obtenido con las manos? Justifique.

Actividades de culminación: El alumno entregará el portafolio que incluya diagrama de flujo y mapa conceptual referente al tema, observaciones realizadas y el reporte establecido al final de la práctica.

Técnicas empleadas

Metodo de elaboración conjunta: El contenido se elabora entre el profesor y los estudiantes como una conversación dentro de la clase, de manera que incremente la participación activa de los alumnos, por lo que tiene carácter productivo.

Resolución de ejercicios: Se revisarán ejercicios que permitan la comprensión y de los distintos tipos de reacciones.

3.5 - Práctica # 5: Reacciones de óxido- reducción

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de distinguir y establecer los cambios en el número de oxidación al realizar reacciones químicas, así como, justificar experimentalmente la capacidad oxidante de algunos iones metálicos

En esta práctica el alumno desarrollará la habilidad de análisis y procesamiento de la información, lo cual, le servirá de guía para predecir si la reacción ocurre o no.

Actividades: aplicación de la evaluación diagnóstica, introducción al tema mediante lluvia de ideas, ejecución de la práctica, la cual como se mencionó anteriormente es una gama de reacciones que permite interrogar al alumno. Entrega del portafolio y del reporte establecido en el manual de prácticas

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

Es posible que al término de la practica el alumno llene la siguiente tabla donde analizara comparativamente la capacidad de una especie en reducirse tomando como base el potencial de reduccion.

Capacidad oxidante de los metales

Relacione las columnas de iones y metales escribiendo en el espacio en blanco la reaccion que se lleva a cabo, justificando si la reaccion procede o no utilizando el potencial de reduccion(escriba las semi-reacciones)

Metales →	Cu	Zn	Pb
Sales(iones)			
ZnCl ₂ Zn ⁺²		X	
Pb(NO ₃) ₂ Pb ⁺²			X
AgNO ₃ Ag ⁺			
CuCl ₂ Cu ⁺²	X		

Técnicas empleadas:

Exposición del tema en forma activa

Técnica de observación

Método inductivo- deductivo.

3.6- Práctica # 6: Estequiometria

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de desarrollar basandose en datos de laboratorio la fórmula empírica de un compuesto empleando la técnica de gravimetría y titulación.

La característica principal de esta práctica consiste en desarrollar la habilidad de análisis de los datos obtenidos en el laboratorio. Establecer que existen diversos caminos para llegar a la solución de un problema en este caso la obtención de la fórmula empírica. La práctica deberá tener la consecución de las actividades fuera del horario de laboratorio, por lo que se realiza en equipos de tres personas quienes se turnarán para realizar las actividades en la cual la que lleva más tiempo es el secado del producto formado.

A continuación se muestra un ejercicio de como utilizar los datos obtenidos por titulación;

Masa de cobre en la muestra 67.8mg

Volumen de la solución de KI gastado en la titulación 1mL

Molaridad de la solución KI 1.1M

Masa de Ioduro de potasio 0.2g

La masa de yodo en el compuesto

CuI	Cu	
200 mg	67.8 mg	132.2 mg de Yodo

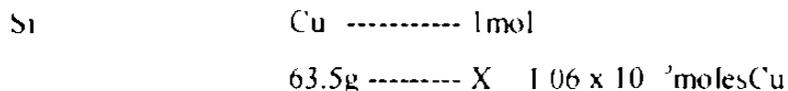
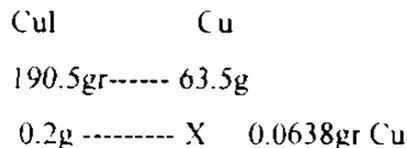
Los moles de Ioduro por titulación

Sol. KI	KI	
1000ml	-----	1.1mol
1mL	-----	X

1.1×10^{-3} moles K y moles I; se concluyen que es la misma cantidad de iones por la disociación que presenta esta sal.

Con lo anterior se demostro que por ambos métodos obtenemos los resultados necesarios para establecer la fórmula empírica. Así como, los datos que podemos obtener al conocer el peso molecular de la sustancia, sin embargo eso debe recordarlo el alumno, es decir, si se conoce el peso atómico de cobre(63.5gr mol) y el peso molecular del compuesto(190.5g/mol), se obtendrán los moles de cobre.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.



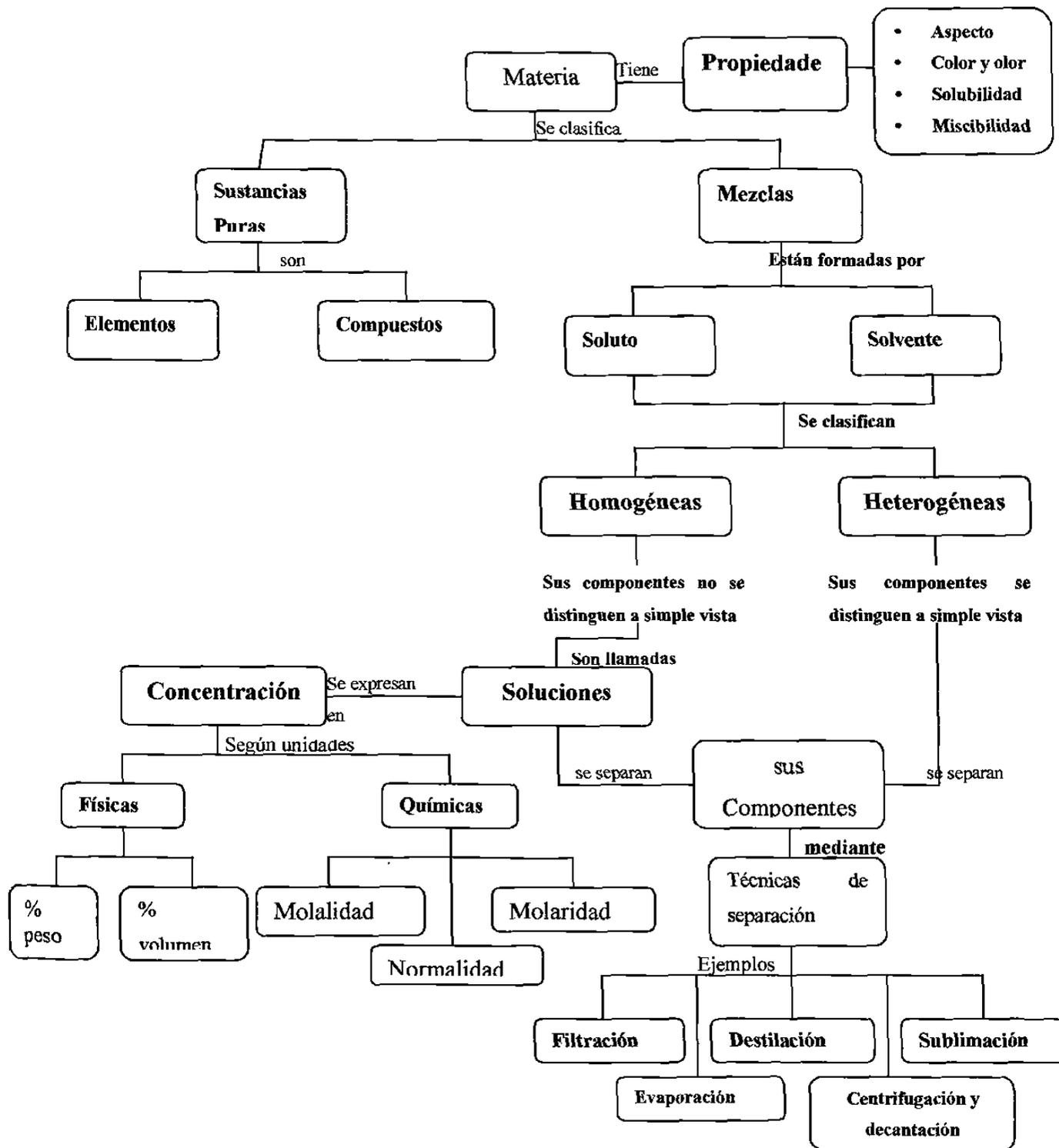
Entonces la relación es 1:1 por lo que la fórmula empírica del compuesto es CuI

3.7- Práctica # 7 y 8: Soluciones(2 sesiones)

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de preparar soluciones basándose en cualquiera de las formas de expresar la concentración.

La característica principal es el desarrollo de habilidades del pensamiento al extrapolar a otro contexto los datos numéricos obtenidos para la preparación de la solución deseada. Sin embargo, se requiere que el estudiante maneje similitudes y diferencias para la posterior comprensión un problema determinado.

A continuación se presenta un mapa conceptual en el cual se integra la construcción del conocimiento para la adquisición de habilidades:



La búsqueda de desarrollar la habilidad en la preparación de soluciones, va seguido de una buena comprensión de los conceptos, es decir, esta interpretación facilitará la omisión de algunos cálculos. Por ejemplo:

En la preparación de soluciones molares y normales existe una diferencia que radica en la utilización del término equivalente gramo. Sin embargo, si se trata de un compuesto que maneje una valencia de 1 no hay diferencia alguna, como se observa a continuación:

- ¿Cuántos gramos de NaCl se necesitan para preparar 500ml de una solución al 1M?

Si recordamos que una solución molar es aquella que contiene un mol de sustancia por litro de solución, entonces

1 mol de NaCl = 23 + 35.5 = 58.5g

1M NaCl ----- 58.5g NaCl ----- 1 Lto solución

X ----- 0.5 Lto

29.25g de NaCl y aforar a 500ml de agua

- Contrariamente, si necesitamos preparar 500mL de una solución al 1N, ¿Cuánto requerimos de la sal de NaCl? Si tomamos en cuenta que el término equivalente químico es la diferencia que existe entre una solución molar y normal, este término relaciona la valencia que maneja el compuesto y la de esta sal es valencia 1, entonces sin necesidad de realizar cálculos puedo decir que son 29.25g de NaCl, pero a continuación se demuestra lo establecido:

Si un equivalente gramo = peso molecular / valencia, H^+ , OH^- Normalidad = Eqg / l to sol.

Entonces el Eqg NaCl = 58.5g / 1 = 58.5g NaCl

1N NaCl ----- 58.5g NaCl ----- 1 l to

X ----- 0.5 l to

29.25gr NaCl aforados a 500ml con agua.

Por lo anterior es importante reafirmar la importancia de comprender las fórmulas y concepto porque puedes utilizarla con un mejor dominio.

3.8 - Práctica # 9: Estructura atómica. Emisión de la radiación de algunos elementos

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de observar y comprobar la radiación emitida por átomos al ser excitados.

La característica principal es que los alumnos desarrollen la habilidad de observar y distinguir la luz emitida por algunos átomos, además de confiar en sí mismo al decidir que átomo corresponde en una muestra problema.

Actividades: Evaluación diagnóstica, introducción al tema, ejecución de la práctica y visita al laboratorio de absorción atómica con la finalidad de conocer los nuevos avances que permiten la determinación de metales y sus concentraciones, esta visita será de manera demostrativa por parte del encargado de esta área.

Para cerrar el tema se requiere de la aplicación de una muestra problema, que será proporcionado por el instructor o los becarios al solicitarle a los alumnos un par de tubos rotulados con el número de su gaveta, se le agregará las muestras problemas (todas las soluciones son incoloras a excepción del CuCl_2 que será excluida). La correcta identificación de la muestra problema tiene un valor de 30 puntos en lo correspondiente al reporte establecidos en el manual, ya que, forma parte integral de este reporte.

Técnicas empleadas:

Metodo de trabajo individualizado: en el cual, se manejará de manera individual el proceso de aprendizaje provocando una motivación afectiva que le permite programación de la ejecución de la práctica.

Técnica de observación

3.9 - Práctica # 10: Enlaces Químicos y propiedades físicas de los compuestos iónicos y covalentes. Modelos moleculares.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de analizar los resultados empíricos para definir el tipo de enlace y además concrete el pensamiento abstracto.

El enfoque de esta práctica es permitir concretar el conocimiento desarrollando la habilidad creativa de extrapolar por medio de material didáctico (esferas de unicel, palillos, pinturas, plastilina, globos, etc.) el conocimiento abstracto al desarrollar estructuras con enlaces covalentes tomando como base la teoría de repulsión de pares de electrones de Lewis.

Actividades: Evaluación diagnóstica, introducción al tema utilizando el método expositivo, ejecución de la práctica utilizando el trabajo individual en la realización de estructuras, así como, el trabajo en equipo al comprobar experimentalmente las diferencias entre las propiedades físicas de los compuestos con enlace iónico y covalente.

Técnicas empleada:

Metodos de trabajo independiente: en el cual trabajaran de manera individual con el material didáctico mencionado.

Metodo de abstracción- concreción: en el cual se logra aislar un aspecto de un objeto de estudio y encontrando su aspecto esencial, para llegar a la concreción donde se integran todos los aspectos aislados revisados.

3.10 - Práctica # 11a y 11b: Ácidos y Bases. Titulación de una muestra alimenticia

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de comprobar algunas propiedades de los ácidos y bases, así como, clasificarlas según las diferentes teorías ácido-base.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de determinar la concentración de ácido en una muestra alimenticia.

Las prácticas se realizan en la misma sesión de práctica, dada la relación que existe y sobre todo se revisa la aplicación del tema.

La característica principal de esta práctica es que engloba ciertos contenidos de otras prácticas que tendrán que aplicar al momento de realizar cálculos, preparar soluciones.

Actividades: evaluación diagnóstica, introducción al tema mediante equipos de tres establecidos desde la práctica anterior, a los cuales además de la preparación del tema se les pedirá una muestra de vinagre, ejecución de las prácticas.

Técnicas empleadas:

Método de aprendizaje grupal: permite en el proceso de aprender el desarrollo de potencialidades del alumno provocando así, una motivación afectiva que permite la programación de los ejercicios requeridos en cada alumno.

Técnica de observación: mediante registros anecdóticos

3.11 - Práctica # 12: Halógenos. Obtención y propiedades físicas

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de obtener y manejar un gas para comprobar las reacciones químicas características.

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

La característica principal de la práctica se orienta al manejo adecuado del gas cloro en la cual es de suma importancia así como en todas la practica la revision de la tabla de seguridad para tomar las medias de seguridad necesarias durante la ejecución de la misma.

Actividades: evaluacion diagnostica, introduccion del tema, ejecucion de la practica, entrega del portafolio y el reporte establecido al final de la practica.

Técnicas empleadas:

Para la obtencion y organizacion de la informacion: el alumno realizara notas y observaciones donde seleccione y estructure las ideas principales, así como, utilizar si es necesario el uso de dibujo que le permitan identificar el objeto cuando lo requiera, para concluir con la elaboración de resumen y mapas conceptuales o diagrama de flujo

Con lo anterior, el alumno cumple el objetivo planteado en cada práctica de una manera integral, sin embargo, a raíz de la problemática mencionada en el capítulo dos, consideramos que las evaluaciones intermedias constituidas por la aplicación de exámenes escritos no satisfacen el desarrollo de habilidades y estas son esenciales en el laboratorio, lo que permitió diseñar e introducir una evaluación global donde el alumno sea capaz de demostrar que aprendió los contenidos de manera integral al seleccionar, manipular y justificar las técnicas adecuadas para solucionar un problema aplicando el método científico.

Por lo que se recomiendo tener de base la siguiente tabla que establece los pasos del método científico.

Acciones	Actividades
1-Realización de la tarea	<ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de información• Estudiar las cuestiones planteadas por el maestro• Tratar de dar respuesta al problema
2- Formulación de la hipótesis	<ul style="list-style-type: none">• Respuesta anticipada al problema
3- Planeación del experimento	<ul style="list-style-type: none">• Seleccionar o diseñar el experimento• Seleccionar sustancias, técnicas, etc..
4- Realización del experimento	<ul style="list-style-type: none">• Realizar el experimento• Anotar observaciones y mediciones
5- Analisis de los resultados	<ul style="list-style-type: none">• Analizar observaciones y mediciones• Discutir con el maestro las explicaciones sobre los resultados obtenidos
6- Conclusiones	<ul style="list-style-type: none">• Redactar las conclusiones argumentando la aceptación o rechazo de la hipótesis.

3.12- Evaluación final de laboratorio.

Objetivo específico: Que el alumno sea capaz de seleccionar y aplicar los conocimientos de una manera integral en la solución de un problema.

Actividades :

Se le entregara al alumno un problema aproximadamente una semana antes de la programación del examen final, tiempo en el cual realizara tareas de consulta que lo orienten hacia la solución del problema, el día del examen llevara la hipótesis para comprobarla experimentalmente, es importante que el alumno registre detalladamente sus observaciones y que además el maestro realice preguntas a los alumno en búsqueda de la explicación a cualquier fenómeno observado.

Técnicas empleadas:

Método global productivo; Donde el proceso de aprendizaje ocurre bajo la lógica de familiarización con el asunto objeto de conocimiento y finalidad del aprendizaje, obtención y organización de la información, ejecución de las actividades, sistematización y consolidación de los contenidos, para concluir en la aplicación de lo aprendido. Esto no se alcanza en una clase por lo mismo se plantea como un examen final en el cual ellos deben utilizar lo aprendido durante el semestre. A continuación se muestra un ejemplo con un problema resuelto.

Método científico: mencionado anteriormente

Problemas

- En un almacén de laboratorio, en el área de los ácidos, hay corrosión de las etiquetas, al revisar el inventario de reactivo se estableció que los únicos ácidos concentrados disponibles son HNO_3 , H_2SO_4 y HCl ¿Será posible identificar cada frasco a que ácido corresponde?

Materiales y reactivos disponible

Tres frascos no identificados cada uno con ácido concentrado, soluciones de BaCl_2 y AgNO_3 2%, cobre metálico, tubos de ensayo, material volumétrico, material de vidrio, bulbo de tres vías y balanza.

Tareas

1. Elabore Hechos y fenómenos.

↳ Busque información sobre:

- ✓ Medidas de seguridad para estos ácidos
 - ✓ Características estructurales y propiedades de los ácidos concentrados clorhídrico, sulfúrico y nítrico.
 - ✓ Características y propiedades de Cobre metálico y el NO_2 .
 - ✓ Concepto de solubilidad y reglas generales de solubilidad
 - ✓ Concepto de ácido y sus propiedades.
 - ✓ Definición de densidad.
2. Analice el problema.
 3. Formule su hipótesis.
 4. Verifique su hipótesis.
 5. Analice los resultados.
 6. Escriba conclusiones.

A continuación se muestra el seguimiento en la resolución de este ejemplo:

↳ Información de las propiedades físicas:

- HCl concentrado: líquido incoloro de olor irritante, peso molecular 36.5g/mol, densidad 1.19g/mL, 36 °p p, 12N.
- HNO_3 concentrado: líquido incoloro de olor irritante, peso molecular 63g/mol, densidad 1.42g/mol, 69 °p p, 15N. Reacciona vigorosamente con el cobre

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

- H_2SO_4 concentrado: líquido incoloro de olor irritante, peso molecular 98 g/mol, densidad 1.84 g/mL, 96° o p p, 36N.
- NO_2 : gas verdoso a pardo, olor irritante, densidad 1.58g/mL, calor de evaporación 9.110 kcal/mol, se descompone en agua con ácido, formando óxido nítrico, reacciona con alcalis para formar nitratos y nitrito.
- Cobre metálicos: metal dúctil, maleable, rojizo con brillo, se oxida con el agua, reacciona lentamente con H_2SO_4 y HBr , reacciona violenta con HNO_3 produciendo gas NO_2 .
- Solubilidad: es la concentración de una sustancia en una solución en la que el soluto puro y el soluto disuelto están en equilibrio a una temperatura dada. Todos los cloruros son solubles excepto AgCl , PbCl_2 y HgCl . Todos los sulfatos son solubles excepto BaSO_4 , PbSO_4 y CaSO_4 . Los compuestos de metales alcalinos, nitratos y los compuestos de amonio son solubles.
- Ácidos: sustancia que disuelta en agua aumenta la concentración de iones H_3O^+ , sustancia capaz de donar H^+ , en cualquier medio o sustancia capaz de aceptar electrones para formar un enlace covalente.
- Propiedades de los ácidos: tienen sabor agrio en soluciones acuosas, viran el papel pH de azul a rojo, reaccionan con los metales activos produciendo $\text{H}_2(\text{g})$, reaccionan con las bases formando sal y agua.

Análisis del problema

Maestría en la Enseñanza de las Ciencias con Especialidad en Química.

Para la identificación de los ácidos debemos conocer todo acerca de los ácidos como se planteo en la búsqueda de información, así como, en específico de cada uno de los ácidos a identificar, además relacionar las reglas de solubilidad para poder tener una orientación en la formación de los productos y en específico las excepciones.

Formulación de la hipótesis

La identificación de tres frascos sin etiqueta que contienen cada uno ácido Clorhídrico, Sulfúrico o Nítrico puede realizarse calculando la densidad de cada uno y confirmarlo por medio de reacciones químicas con cobre metálico, así como, con soluciones de BaCl_2 y AgCl al 2%.

Comprobación de la hipótesis

1. Como se menciona anteriormente el cálculo de la densidad de la sustancia, se realizó de la siguiente manera, medimos 5 ml de cada uno de los líquidos con pipeta volumétrica y los pesamos para sacar la densidad.
2. Para la determinación por reacciones químicas se rotularon tres series de tubos cada serie con tres tubos a(BaCl_2), b(AgNO_3) y c(Cu) a los cuales se le agregó 1ml de cada uno de los frascos, es decir, 1ª(1ml solución BaCl_2 2% + 1ml de frasco#1), 1b(1ml solución AgNO_3 2% + 1ml del frasco #1)...
3. Se observó si ocurría reacción por medio de la formación de precipitado, cambios de color, solubilidad de los reactivos o producción de gas.

Análisis de los resultados

1. Frasco #1: densidad calculada 1.68g/ml, al reaccionar con BaCl_2 se obtiene un precipitado blanco que corresponde a BaSO_4 porque está en las excepciones de las reglas generales de solubilidad, además que no reacciona con cobre y solución de AgNO_3 .

2. Frasco #2: densidad calculada 1.26g/mL, no hay evidencia de reacción con el BaCl₂, al reaccionar con AgNO₃ se obtiene un precipitado blanco que corresponde al AgCl porque esta en las excepciones de las reglas generales de solubilidad y al reaccionar con cobre metálico evidencia de reacción es poco visible.
3. Frasco #3: densidad calculada 1.34g/mL, no ocurre reacción con BaCl₂ y AgNO₃, reacción violenta con el cobre metálico dando como producto la formación de un gas pardo verdoso e irritante que corresponden a los vapores tóxicos de NO₂.

Conclusiones

Los resultados presentados en los cálculos para la densidad de los líquidos no identificados establecen el siguiente orden:

Frasco #1 > frasco #3 > frasco #2
1.68 g/mL > 1.34 g/mL > 1.26 g/mL

El orden de densidad teórico para los ácidos es:

H₂SO₄ > HNO₃ > HCl
1.84g/ml > 1.42g mL > 1.19g/ml

Aquí podemos identificar los tres ácidos, sin embargo, con los resultados de las reacciones químicas confirmamos que los frascos fueron identificados de la siguiente manera:

Frasco #1: H₂SO₄
H₂SO₄ + BaCl₂ → BaSO_{4(s)}

Frasco #2: HCl
HCl + AgNO₃ → AgCl_(s)

Frasco #3 HNO₃
HNO₃ + Cu → NO_{2(g)} + Cu(NO₃)₂
solución verde

Las reacciones químicas permitieron la identificación porque las densidades calculadas no son iguales a las reportadas para cada ácido, sin embargo, concuerdan en cuanto al orden del más pesado al menos pesado.

A continuación se muestra una serie de problemas que cubren los requisitos para formar parte de la evaluación final, los cuales deben seguir la secuencia del problema anterior, es decir búsqueda de información necesaria, análisis del problema, formulación de la hipótesis, planeación del experimento, análisis de los resultados y las conclusiones.

- Esta un frasco con vinagre en el laboratorio, el cual uno de sus componentes es ácido acético. ¿Será posible determinar la molaridad de ácido acético de una solución de vinagre a partir de una solución de ácido clorhídrico 0.5M?
- Llegó una mezcla al laboratorio de tres componentes los cuales solo se informó que eran sulfato de calcio, cloruro de sodio y Yodo, así que, se pidió que los separaran ¿Será posible separar los componentes de una mezcla heterogénea?
- En el laboratorio se encontró una solución sin rotular, cuyas características físicas mezcla homogénea de color naranja translúcida y además está contenido en un matraz de aforación de 100ml, ¿Será posible identificar el compuesto y la concentración a la que se encuentra?

Como es posible apreciar en los problemas se manifiesta una integración de lo revisado en el curso, extrapolando el contenido a otro contexto, es decir, generando un problema en su interior para tratar de solucionarlo, además de utilizar una fuerte herramienta que influye con gran fuerza en los alumnos que es la evaluación, donde el probar que sabe aplicar y seleccionar el conocimiento aprendido, en el curso y en otras asignaturas como metodología de la investigación.

Técnica de ejecución. Mediante una lista de cotejo elaborada con los planteamientos establecidos por Herman y cols; Tenbrink, 1993. Se realizara la técnica de observación en los alumnos durante la ejecución de la evaluación final. sin embargo, esta lista es factible utilizarla durante todo el semestre enfatizando la o las habilidades más importante y la consecucion de cada una en el transcurso del curso.

Lista de cotejo para el examen final.

Parámetros	Excelente	Bueno	Regular	Malo
Selecciono las técnicas adecuadas				
Manejo de las técnicas				
Selecciono el material adecuado				
Realizó cálculos adecuados				
Realizó mediciones adecuadas				
Solicito ayuda a sus compañeros durante la ejecución				
Tomo las medidas de seguridad correspondientes				
Registro sus observaciones				
Forma de expresión oral y escrita				
Organización y limpieza				

A continuación se presentan evaluaciones diagnósticas de diferentes prácticas:

Evaluaciones Diagnósticas del laboratorio de Química General

Práctica # 1 y 2

Nombre del alumno: _____ Escuela de procedencia _____

1. Describa la manera correcta de diluir un ácido.
2. Menciones tres medidas de seguridad que debe tomar en cuenta en el laboratorio, así como tres dispositivos de seguridad.
3. ¿Cuáles son las zonas de la llama del mechero?
4. ¿Qué indica si la llama del mechero es de color amarillo?
5. ¿Cómo puede lograr mantener un experimento a temperatura constante?

Práctica #3

Nombre del alumno _____ # gaveta _____

1. Mencione una técnica de separación que se utilice en mezclas heterogéneas
2. Calcule la densidad del Zinc con los siguientes datos:
Peso del zinc = 20g
Volumen inicial = 10mL
Volumen final = 11.4 mL
3. ¿Cuál es la condición para separar dos líquidos por destilación?
4. ¿Cuál es la función del refrigerante al montar un aparato de destilación?
5. ¿Cuál fue el marcador de tigres en el partido del domingo?

Práctica # 4

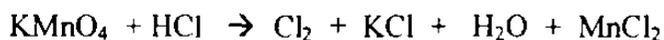
Nombre del alumno _____ # gaveta _____

1. ¿Cómo se da cuenta que ha una reacción química, menciones ejemplo?
2. Escriba las fórmulas de los compuestos en la siguiente reacción, así como, los productos que resultan y el tipo de reacción.
Ac. Sulfúrico + hidróxido de aluminio →
3. ¿Cuál es la característica de una reacción metatésica?
4. Escriba un ejemplo de una reacción de desplazamiento simple.
5. ¿Cuál es la propiedad físicas para determinar en una mezcla heterogénea el precipitado y el sobrenadante?

Práctica # 5

Nombre del alumno _____ #gaveta _____

1. Balancee la siguiente reacción y escriba:



- a) ¿Cuál es la especie se reduce y escriba la semi- reacción?
- b) ¿Cuál es la especie que se oxida y escriba la semi- reacción?
- c) ¿ Quien es el agente reductor?
- d) ¿Quién es el agente oxidante?
- e) ¿Qué es el potencial de reducción y para que sirve?

Practica # 7 y 8

Nombre del alumno _____ #gaveta _____

1. Calcule los gramos de alcohol que contienen siete cervezas, c u con 350mL y una concentración de alcohol al 6° o v v.

2. Preparar 0.5dm³ de ácido sulfúrico al 0.5N a partir de la solución concentrada.

Datos: ácidos sulfúrico concentrado 96° op p. densidad 1.84

Alcohol etílico 0.79

Práctica # 9

Nombre del alumno _____ #gaveta _____

1. Mencione cual es el intervalo de longitud de onda(nm) de la región visible del espectro electromagnético.

2. ¿Qué sucede cuando el electrón regresa a un nivel menor de energía?

3. ¿Qué técnica se utiliza para determinar sodio y potasio en un laboratorio?

4. Escriba la configuración electrónica de los siguientes elementos y en base a esta, prediga que grupo y periodo de la tabla periódica pertenece.

Na # atómico 11

Ca # atómico 20

Práctica # 10

Nombre del alumno _____ # gaveta _____

1. ¿Cómo se clasifican los compuesto químicos según el tipo de enlace?
2. Escriba las propiedades que presentan los compuestos según el tipo de enlace.
3. ¿Que geometría presentan las moléculas de acuerdo a las fuerzas repulsivas?
4. Para el siguiente compuesto escriba la configuración electrónica de cada elemento, así como, la estructura de lewis del compuesto.

H₂O

Práctica 11b

Nombre del alumno _____ # gaveta _____

1. Defina el término "indicador"
2. Para que se utiliza la titulación.
3. ¿Cuál Teoría es necesaria para clasificar cada una de las siguientes reacciones ácido-base? Identifica qué reactivos son ácidos y cuáles son bases.
 - a) $\text{AlCl}_3 + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AlCl}_4^-$
 - b) $\text{HCN}_{(\text{ac})} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{ac})} + \text{CN}^-_{(\text{ac})}$
 - c) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Conclusiones

1. Con la presente propuesta se logrará la integración del proceso enseñanza- aprendizaje de la asignatura de Química General en su curso práctico con la finalidad de ver a la Química como ciencia y como un solo núcleo.
2. Las modificaciones de los objetivos perseguidos por el curso establecen la consecución directa con las actividades expuesta al permitir que el alumno aprenda de manera significativa y no fraccionados.
3. Los instrumentos de evaluación contribuirán a la formación de las habilidades en los alumnos de manera integral, lo que permitirá un desarrollo eficiente tanto para él, como para el proceso de enseñanza aprendizaje.
4. El sistema de evaluación planteado permitirá una relación interdisciplinaria para el beneficio del ejercicio profesional de los alumnos.
5. No se realizaron cambios en el plan curricular, pero si se observó que este plan requiere una modificación en la secuenciación de prácticas, además que en el semestre del periodo escolar agosto 2000 - febrero 2001, se retiró la práctica de evidencias de reacción química lo cual no fue de beneficio para el alumno.
6. Para la realización de estos cambios en el diseño curricular se tomo como base el manual de prácticas ya establecido, pero debe ser diseñado de tal manera que el alumno utilice el método científico para construir su conocimiento.

Recomendaciones

Como se reviso anteriormente, el laboratorio permite abrir las expectativas hacia la adquisicion de habilidades que permitiran al alumno enfrentarse a lo largo de su carrera con los cimientos necesarios, por lo que se requiere que las autoridades competentes tomen en cuenta lo siguiente:

1. Que el laboratorio tenga una calificación individual, ya que, así tomen mayor importancia porque la evaluación tiene gran influencia en los alumnos y sobre todo es donde se concreta todos los conocimientos, o en su defecto que se aumente el porcentaje que se da laboratorio posible 40 ó 45%.
2. Capacitar a los docentes e instructores para aplicar esta propuesta y manejar todos los instrumentos de manera integral, eficiente y crítica, al establecer una relación directa en *los diferentes grupos de prácticas.*
3. Cambiar totalmente el laboratorio como espacio de construcción del conocimiento, es decir, *se aplique en forma de resolución de problemas aplicando lo aprendido en teoría.* Eliminando así, un manual de técnicas establecidas al utilizar el método científico.

Bibliografía

1. Alvarez de Zayas, C. Material del curso Didáctica de la Química de la 3^{era} generación de la Maestría en la Enseñanza de las ciencias con especialidad en Química. Aporte de la Dra. Acela Cantero Zayas (Febrero 2001).
2. Beall and J. Trimbur. Writing as a Tool for Teaching Chemistry. Polytechnic institute. *Journal of Chemical Education.* (Vol 70).
3. Benitez y Salazar(1999). Manual de Química General. Facultad de Medicina
4. Carreño Huerta.(1999). Enfoques y principios teóricos de la evaluación. Editorial Trillas. México.
5. Delors,J.(1996). La educación encierra un tesoro. Informe de la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XXI (resúmenes)
6. Díaz Barriga F.(1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. Editorial Trillas. México. (Capítulo 8 y págs 53- 60)
7. Dursh,R.A. Los desafíos epistemológicos y sociales de la enseñanza mediante el cambio conceptual. *Enseñanza de las ciencias.* 1995,13(1),3-4.
8. Enciclopedia general de la educación. Editorial Oceano (vol2,sección VI, capítulo 1).
9. Estévez Nénninger. Programas para enseñar habilidades del pensamiento. [http:// www.ruv.itesm.mx/](http://www.ruv.itesm.mx/)
10. G.Vidal. El enfoque histórico- cultural y la actividad como concepción del proceso de enseñanza- aprendizaje. Universidad de la Habana Cuba.
11. G.Vidal. La investigación Científica y el aprendizaje de la Química. Universidad de la Habana Cuba.
12. G.Vidal; Fernandez. Problemática de la Química General en la educación media y superior. Universidad de la Habana. Cuba
13. Gagné Robert M. Y Briggs Leslie J.(1999). La planificación de la enseñanza y sus principios. Editorial Trillas. México

14. Garza y Leventhal(2000). Aprender como aprender. Editorial Trillas. México. (Capítulo 4)
15. Gil Perez. La necesidad de innovaciones en la evaluación. Universidad de Valecia. <http://www.oei.org.co/oeivirt/gi/02d.htm>
16. Gonzalez Eduardo,M. Que hay que renovar en los trabajos de prácticas. Enseñanza de las ciencias. 1992,10(2),206-211..
17. González O. Aprendizaje e instrucción. CEPES. Universidad de la Habana. Cuba.
18. La evaluación de valores. http://www.nalejandrina.com/akademeia/gmc_04edu.htm
19. Madrigal Gutiérrez. Una opción de evaluación en educación superior. Departamento de Química. Universidad Nacional.
20. Martín María Luisa. Planeación, Administración y Evaluación de la educación. Editorial Trillas
21. Muriá,I.(1994). Estrategias de aprendizaje. Perfiles Educativos.(págs. 63-72).
22. Orlich Donald C(2001). Técnicas de enseñanza; modernización en el aprendizaje. Editorial Limusa. México
23. Perez Gómez Angel(1998). Enseñanza para la comprensión. Capítulo IV.
24. Pozo y Gómez. Aprender y enseñar ciencias. Capítulo I. Ediciones Morata, S.L.
25. Sarabia,B.((1992). El aprendizaje y la evaluación de las actitudes. Madrid Santillana.
26. Stensvold and Wilson. Using Concept Maps as a Tool To Apply Chemistry Concepts to Laboratory Activities. Journal of chemical Education.(Vol 68).
27. Taba, Hilda.
28. Tamez,G.R. Proyecto visión 2006 U.A.N.L. Nuevo León, México.1997.
29. TenBrink, T.D.(1993). Evaluación. Editorial Limusa. México.

