



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**"PROPUESTA DE MATERIAL POTENCIALMENTE
SIGNIFICATIVO CON PRACTICAS EN MICROESCALA PARA
TEMAS DE QUIMICA I Y QUIMICA II DEL PEA EN EL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES".**

**T R A B A J O E S C R I T O
V I A C U R S O S D E E D U C A C I O N C O N T I N U A
Q U E P A R A O B T E N E R E L T I T U L O D E :
I N G E N I E R O Q U I M I C O
P R E S E N T A :
G E O R G I N A G U A D A L U P E G O N G O R A C R U Z**



MEXICO, D. F.



**EXAMENES PROFESIONALES
FACULTAD DE QUIMICA**

2002



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Jurado asignado:

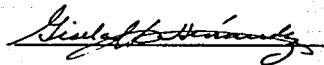
Presidente	Prof. Miguel García Guerrero.
Vocal	Profa. Gisela Hernández Millán.
Secretario	Profa. Maria del Carmen Sansón Ortega.
1er. Suplente	Profa. Carlota Francisca Navarro León.
2do. Suplente	Profa. Norma Mónica López Villa.

Sitio donde se desarrolló el tema:

Facultad de Química y Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo.

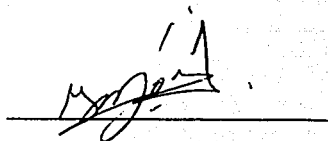
ASESOR DEL TEMA:

M. en C. Gisela Hernández Millán



SUSTENTANTE:

Georgina Gpe. Góngora Cruz.



Gracias Dios, porque llenas mi vida con bendiciones, me diste unos padres maravillosos, unos hermanos como ningunos otros y me enviaste el privilegio de ser madre de un hermoso niño, que sin todo ello este trabajo no hubiera sido posible.

A mi hijo Liam, por ser quien me llena de inspiración para seguir adelante.
GRACIAS PEQUEÑO.

A mis padres Jorge y Sara, por llenar mi vida siempre con un gran amor, y haberme brindado la oportunidad de estudiar, MIL GRACIAS Y LOS AMO POR SIEMPRE.

A mi "hermanita" Diana, por estar siempre apoyándome incondicionalmente, por ser una persona maravillosa y brindarme siempre tu cariño. GRACIAS.

A mi hermano Juan por estar conmigo y apoyarme de mil formas. GRACIAS

A mi hermano Jorge, deseando que continúes con tus estudios y nunca te des por vencido.

A mis pequeños que quiero con el alma: Alán, Andrea y Diego.

A mi Abuela Conchita, por ayudarnos de la forma en que lo hace.

A mis abuelos Yoli y Anselmo, por ser muy importantes en mi vida y ser un gran ejemplo como familia.

A todos mis amigos que nombrarlos aquí sería una lista interminable, gracias por su amistad incondicional.

GRACIAS A LA UNAM POR
HABERME DADO EL GRAN
PRIVILEGIO DE FORMARME
EN SUS AULAS.

GRACIAS A LA H. FACULTAD DE QUÍMICA

GRACIAS A TODOS MIS
MAESTROS QUE ME
BRINDARON EL EVALUABLE
CONOCIMIENTO, PINTADO DE
EXPERIENCIA.

Indice	
INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES.....	5
El surgimiento del Colegio de Ciencias y Humanidades y la transformación al Plan de Estudios Actualizado (PEA).....	6
Área de Ciencias Experimentales.....	12
Situación en el Colegio de Ciencias y Humanidades.....	13
CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA.....	18
Teoría de Ausbel.....	20
Material significativo.....	22
Conceptos previos.....	23
La no existencia de conceptos previos.....	24
Evidencias de aprendizaje significativo.....	25
CAPÍTULO III PROPUESTA.....	26
Propuesta.....	27
CAPÍTULO IV QUÍMICA EN MICROESCALA.....	29
Propuesta de química en microescala.....	30
Beneficios de la Microescala.....	30
Retos de la técnica a microescala.....	32
Microescala como propuesta en los laboratorios del Colegio.....	33
CAPÍTULO V CONSIDERACIONES PARA LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO.....	37
Reglas Generales de Seguridad en el laboratorio.....	38
Para iniciar el trabajo en laboratorio.....	39
Antes de iniciar el trabajo en el laboratorio.....	39
Seguridad para laboratorio.....	40
CAPÍTULO VI PROPUESTA DE ACTIVIDADES PARA LAS ASIGNATURAS DE QUÍMICA I Y QUÍMICA II.....	45

Primera actividad.....	46
Organizadores propuestos	46
¿QUÉ ES EL AGUA? UN ELEMENTO O UN COMPUESTO.....	50
Objetivos	50
Introducción.....	50
Precauciones:	51
Materiales:.....	52
Procedimiento Experimental	52
Tratamiento de residuos	53
Complemento teórico.	53
Preguntas de análisis.....	54
Nuevo reto.....	54
Segunda Actividad: agua como disolvente universal	55
Organizadores propuestos	55
Agua dura y agua blanda.....	60
Objetivos:	60
Introducción.....	60
Precauciones:	61
Material	62
Procedimiento Experimental	62
Tratamiento de residuos	66
Complemento teórico	66
Cuestionario de análisis	67
Nuevo reto.....	67
Tercera actividad.....	68
Organizadores propuestos	68
El suelo: ¿ ácido o alcalino?	70
Objetivos	70
Introducción.....	70
Precauciones:	72
Materiales:.....	72

Procedimiento Experimental	73
Tratamiento de residuos	74
Complemento Teórico	74
Cuestionario de análisis	75
Nuevo reto.....	76
Cuarta Actividad	77
Organizadores propuestos	77
Identificación de cloruros, sulfatos y nitratos en suelo.....	79
Introducción.....	79
Materiales:.....	80
Tratamiento de residuos	84
Complemento teórico	84
Cuestionario de análisis	85
Nuevo reto.....	85
Quinta actividad.....	86
Organizadores propuestos	86
Aprendiendo a realizar una titulación.	96
Objetivos	96
Introducción.....	96
Precauciones:	98
Materiales:.....	98
Procedimiento Experimental	99
Tratamiento de residuos	103
Complemento teórico	103
Cuestionario de análisis	104
Nuevo reto.....	105

INTRODUCCIÓN.

Los cambios que a diario se viven en el mundo se manifiestan a todos niveles, y el nivel educativo no es la excepción, todo lo que ocurre en el mundo repercute directamente en éste y algunas de las causas principales por lo que ocurre esto es para conseguir los objetivos que la sociedad le impone en cuanto a sus necesidades, como por ejemplo, preparar a gente para su desempeño en la misma, así como de personas capaces de resolver problemas que la aquejen; por lo anterior el campo educativo es parte importante para evitar y solucionar problemas sociales, la tendencia de los cambios siempre va en beneficio de la sociedad, así también esta modifica en gran parte los objetivos que se tienen en el ámbito educativo.

Como reflejo de la situación actual se están viviendo en forma acelerada transformaciones dentro de los diferentes sistemas educativos, estos cambios no tienen ninguna limitante, es decir, son giros en todos los sentidos: cambios de programas de estudios, de actitudes de profesores y alumnos, de conciencia en cuestiones ecológicas, etc, y algunos de los cambios hasta hace poco aparecieron como parte importante dentro de los programas y dentro de los objetivos de estudio.

Nadie en ningún nivel educativo es ajeno a esto, por lo tanto siempre debemos de estar en la búsqueda de formas de enseñanza que permitan lograr este tipo de cambios que la sociedad exige, sin embargo, los alumnos no son sólo los que se encuentran sujetos a cambios, sino también los profesores, quienes, desde mi punto de vista, son los primeros que deben tener la transformación que se requiere y comprenderla plenamente para realizar esfuerzos conjuntos y lograr

que todo nuestro sistema educativo beneficie al estudiante y por ende a la sociedad.

Lo anterior que en un párrafo se puede leer fácilmente implica un gran esfuerzo, para lo cual en primera instancia debemos saber primero hacia dónde vamos y después quitarnos de las cadenas tradicionalistas (labor difícil, considerando que de esta forma fuimos educados) que tenemos encima, las cuales nos impiden ver con claridad todas estas transformaciones, lo que implica entender desde las teorías del aprendizaje de Ausbel hasta el enfoque de Ciencia-Tecnología y Sociedad que debemos transmitir a nuestros alumnos, esto no se menciona como un dogma a seguir en educación sino para entender las transformaciones que se han tenido.

La preparación constante por parte de los docentes es un punto al que hay que poner especial atención para poder lograr dicho objetivo. La búsqueda de alternativas que nos ayuden a lograr esta transformación es muy importante, de igual manera es indispensable la realización de propuestas que nos permitan afrontar las situaciones actuales en la enseñanza de asignaturas que por mucho tiempo han sido totalmente abstractas para los estudiantes, como son la física y la química entre otras.

Mi labor docente en asignaturas de química, me llevan a buscar alternativas para lograr que el alumno, más que interesarse en estudiar una carrera del área de la química, adquiera un gusto por ésta y pueda entender las ideas generales de la disciplina, para que así incorpore el conocimiento de la química a su cultura y

entienda lo que ocurre a su alrededor desde varios puntos de vista, entre ellos desde el punto de vista de la química.

Por lo que el presente trabajo tiene como uno de sus objetivos acercarnos a actividades experimentales que nos permitan introducir al alumno en diferentes conceptos.

CAPÍTULO I
EL COLEGIO DE CIENCIAS Y
HUMANIDADES.

El surgimiento del Colegio de Ciencias y Humanidades y la transformación al Plan de Estudios Actualizado (PEA)

La creación del colegio presenta un marco histórico sumamente interesante. A principios de 1970 la universidad sufría aún las secuelas del movimiento estudiantil del 68 y se encontraba en proceso el cambio del Gobierno Federal. La educación se encontraba en crisis, los sistemas educativos eran inoperantes, los métodos de enseñanza requerían una transformación radical, los planes de estudio eran ya obsoletos y era necesario un cambio en la educación. El nuevo gobierno planteó una reforma educativa la cual se sustentó en principios éticos, históricos y políticos, cuyo objetivo primordial era que la educación fuera parte motriz del desarrollo económico y social del país. Esa reforma educativa buscaba combatir el problema de la deserción, aumentar la posibilidad de acceso a la enseñanza a grupos marginados, utilizando técnicas pedagógicas modernas y transformar la tradición verbalista en una educación crítica y científica. Fue en ese contexto y durante el rectorado del Doctor Pablo González Casanova, cuando surgió el proyecto "Nueva Universidad", que pretendía entre otras cosas, ampliar el sistema nacional de educación superior así como resolver las demandas de la misma.

De los diversos proyectos de la Nueva Universidad sobresalieron por su coherencia, la Escuela Nacional Profesional (ENPRO) y el Colegio Nacional de Ciencias y Humanidades (CNCH), que posteriormente sería el colegio de Ciencias y Humanidades (CCH). Este último estaba orientado para responder a las necesidades que tenían las escuelas de nivel licenciatura y posgrado; su propósito

principal fue planteado en formar egresados con una cultura científica para dominar áreas interdisciplinarias, acorde al desarrollo científico y humanístico actual y crear bases para la preparación de investigadores y técnicos.

Así fue que el 26 de enero de 1971 el Consejo Universitario aprueba por unanimidad la creación del Colegio de Ciencias y Humanidades. El Doctor Pablo González Casanova señaló las bases fundamentales de la nueva institución las cuales representan los objetivos del CCH:

➤ Crear un órgano permanente de innovación de la Universidad, capaz de realizar funciones distintas sin tener que cambiar toda la estructura universitaria, adaptando el sistema a los cambios de la propia Universidad y del país.

➤ Dar una formación secundaria del nivel superior al estudiante que le permita comprender dos lenguajes fundamentales: las matemáticas y el español, además de los métodos básicos para el estudio de la naturaleza y el hombre.

➤ Preparar jóvenes para cursar estudios que vinculen las humanidades, las ciencias y las técnicas en el nivel del bachillerato, licenciatura, maestría y doctorado. Proporcionar nuevas oportunidades de estudios acordes con el desarrollo de las ciencias y las humanidades en el siglo XX y hacer flexibles los sistemas de enseñanza para formar especialistas y profesionales que puedan adaptarse a un mundo cambiante en el terreno de la ciencia, la técnica y las estructuras sociales y culturales.

El 12 de abril de ese mismo año se inician los cursos en el Colegio de Ciencias y Humanidades con 1500 alumnos divididos en tres planteles, Vallejo Azcapotzalco y Naucalpan. Los alumnos, distribuidos en cuatro turnos de las 7:00 horas a las 21:00 horas, eran atendidos por una planta de 450 profesores seleccionados por concurso entre 2057 participantes.

Desde entonces el Colegio de Ciencias y Humanidades es una institución destinada a realizar trabajo interdisciplinario dentro de la Universidad, permitiendo un uso más adecuado de los recursos para la atención de un contingente de alumnos cada vez más numeroso.

Dentro del Colegio se buscó siempre que el maestro sea un guía y un facilitador del aprendizaje de los alumnos, la eficiencia del profesor está determinada por la medida en que confíe en las potencialidades y la capacidad de aprender de sus alumnos, así también que promueva las condiciones para liberar la motivación, el interés y la curiosidad de los alumnos, alentar la participación responsable de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, facilitar la confrontación del alumno con problemas reales que tengan significado para él, así como correlacionar su materia con las otras asignaturas.

El plan de estudios anterior así como sus programas formales fueron concebidos por destacados universitarios en 1970 y en los años siguientes, estos últimos fueron modificados, con suerte diversa, a lo largo de la vida del Colegio.

En un análisis de carácter cualitativo y cuantitativo que se elaboró en 1991 y comparando con 1971 nos permiten ver de manera general el significado del Colegio de Ciencias y Humanidades en sus inicios y veinte años después⁽²⁾:

1971	1991
México pasó de una sociedad rural a urbana tanto cuantitativa como cualitativamente.	México ya no es una sociedad en transición de lo rural a lo urbano. Es decididamente urbana.
Había 25000 maestros a nivel superior.	Hay 170000 profesores de enseñanza media superior
Se estaban viviendo los efectos de la política de 11 años que arranca en 1960 y culmina en 1971 generando una fuerte demanda de educación media superior.	Existen más de 9 modalidades de Bachillerato
380000 alumnos atendidos por 25000 maestros a nivel nacional	2088 799 alumnos atendidos por 170000 profesores
Para 1973 el CCH atendía una población de 60000 estudiantes	De 2088799 alumnos tenemos 720788 en el Bachillerato de las Universidades de estos 125000 en los bachilleratos de la UNAM y 75000 aproximadamente en el CCH.
El profesor estaba vivamente impregnado de los efectos del movimiento estudiantil de 68	Hoy los nuevos profesores son generacionalmente hablando otra cosa.
Existía un estatuto jurídico de inseguridad.	Hoy existen mecanismos claros para el ingreso y promoción.

Actualmente el Colegio de Ciencias y Humanidades ha evolucionado y como parte de ello se presentan dos aspectos importantes que son: un cambio de plan de estudios y en haberse convertido en Escuela Nacional.

El cambio en la cultura contemporánea fue una de las principales razones que hizo ver que el Bachillerato del Colegio requería modificaciones y ajustes, para profundizar en enfoques que lo mantengan como modalidad válida en los próximos años y lo coloquen a la vanguardia en el aspecto educativo.

Tales transformaciones insoslayables son entre otras ⁽¹⁾:

➤ El desarrollo continuo de tecnologías, entre las que destacan las comunicaciones, las cuales afectan profundamente la cultura.

➤ La revolución en las formas de trabajar y de vivir originada en el desarrollo exponencial de la computación.

➤ La invención de novedosos sistemas de signos que mezclan la lengua, el sonido y la imagen, así como la influencia de los textos resultantes en la percepción de la realidad.

➤ El deterioro de las condiciones ambientales y la destrucción de los recursos de la biodiversidad, el consumo irresponsable de energía y, en general, de recursos no renovables. Los cambios de valores, de modos de pensar y de vivir, cada uno de los cuales requiere una evaluación específica y concreta y por consiguiente, una formación que permita a los alumnos elaborar, muchas veces con rapidez, juicios fundados, y elegir con libertad responsable entre las distintas opciones posibles a su alcance.

➤ La situación de crisis económica política y social que parece convertirse en elemento permanente y urgencia de transformaciones profundas, imposibles sin la participación consciente de los ciudadanos.

“Ante crecientes necesidades de una formación sólida, la reafirmación de la vigencia de una concepción educativa que busca dotar a los alumnos de una cultura básica y llevarla a los hechos, siendo preciso incorporar los avances científicos de los últimos años; reconociendo las deficiencias y obstáculos que en

la búsqueda de fines educativos se planteó la necesidad de un cambio de plan de estudios." (1)

Así, con esta situación en agosto de 1996 entró en vigencia para alumnos de primer ingreso el Plan de Estudios Actualizado(PEA).

Los cambios que buscaron introducirse en el Plan de Estudios Actualizado son para superar los problemas detectados en el proceso de revisión curricular y así cumplir plenamente con las funciones y propósitos del proyecto educativo del Bachillerato del Colegio entre los cuales se señalan los siguientes:

➤ Construir una concepción más precisa y mejor fundada del proyecto y del modelo educativo del Colegio como un bachillerato universitario de cultura básica, la cual debe ser compartida por la comunidad y evitar interpretaciones unilaterales, como las de oponer radicalmente formación e información.

➤ Organizar la aplicación efectiva, sistemática y general de esta concepción en todos los ámbitos de la vida institucional.

➤ Definir el sentido de cada área y su contribución a la formación de los bachilleres del Colegio.

➤ Introducir una materia de cómputo obligatoria, de un semestre.

➤ Poner fin a la dispersión de programas y lograr el cumplimiento general de los objetivos de cada asignatura y la impartición real de sus contenidos esenciales, manteniendo las posibilidades de aportaciones y modificaciones justificadas.

Área de Ciencias Experimentales

En los nuevos programas del Colegio de Ciencias y Humanidades, se pretende que el alumno conozca la ciencia a través de lo que le rodea, tratando de esta forma que los jóvenes aprendan a través de su experiencia cotidiana; los nuevos programas indican que se debe tener presente la enseñanza de la ciencias y las humanidades sin perder de vista que son afectadas día a día por las diferentes situaciones sociales, como pueden ser algunos de los problemas que el alumno observa en su entorno (de contaminación, económicos, sociales entre otros).

Las materias del área de Ciencias Experimentales tratan de incorporar elementos que vayan de la mano con los contenidos de aprendizaje y los avances científicos y tecnológicos actuales, se pretende que los cursos de estas materias logren el aumento de vocaciones para el estudio de las carreras científico-tecnológicas.

El PEA se elaboró considerando que los avances en la ciencia y tecnología imponían la necesidad de incorporar estructuras y estrategias de pensamiento flexible y crítico de mayor madurez intelectual, la cual permita entender fenómenos naturales que ocurren en su propio cuerpo o en su alrededor, elaborando explicaciones racionales de esos fenómenos, valorando el desarrollo tecnológico y su uso en la vida diaria, así como comprender y evaluar el impacto ambiental derivado de las relaciones hombre-ciencia y tecnología- naturaleza.

La estructura del plan de estudios anterior constaba de cursos obligatorios y optativos(ver diagrama 1). Para los cuatro primeros semestres, de acuerdo con el

MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS DEL C.C.H.

Total
Horas

1º	Asignatura	Matemáticas I. Álgebra y Geometría	Taller de Cómputo	Química I	Historia Universal Moderna y Contemporánea I	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la investigación Documental I	Lengua Extranjera I	28
	Horas	5	4	5	4	6	4	
2º	Asignatura	Matemáticas II. Álgebra y Geometría	Taller de Cómputo	Química I	Historia Universal Moderna y Contemporánea II	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la investigación Documental II	Lengua Extranjera II	28
	Horas	5	4	5	4	6	4	
3º	Asignatura	Matemáticas III Álgebra y Geometría Analítica	Física I	Biología I	Historia de México I	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la investigación Documental III	Lengua Extranjera III	29
	Horas	5	5	5	4	6	4	
4º	Asignatura	Matemáticas IV Álgebra y Geometría Analítica	Física II	Biología II	Historia de México II	Taller de Lectura, redacción e Iniciación a la investigación Documental IV	Lengua Extranjera IV	29
	Horas	5	5	5	4	6	4	
		Primera Opción	Segunda Opción	Tercera Opción	Cuarta Opción	Quinta Opción		
		Oplativas	Oplativas	Oplativas	Oplativas	Oplativas		
5º	Asignatura	• Cálculo Integral y Diferencial I • Estadística y Probabilidad I • Cibernética y Computación	Biología III Física III Química III	Obligatoria: Filosofía I Oplativas: Temas selectos de Filosofía I	Administración I Antropología I Ciencias de la Salud I Ciencias Políticas y Sociales I Derecho I Economía I Geografía I Psicología I Teoría de la Historia I	Griego I Latín I Lectura y Análisis de Textos Literarios I Taller de Comunicación II Taller de Diseño Ambiental I Taller de Expresión Gráfica I		28
	Horas		4 8					
6	Asignatura	• Cálculo Integral y Diferencial II • Estadística y Probabilidad II Cibernética y Computación II	Biología IV Física IV Química IV	Obligatoria: Filosofía II Oplativas: Temas selectos de Filosofía II	Administración II Antropología II Ciencias de la Salud II Ciencias Políticas y Sociales II Derecho II Economía II Geografía II Psicología II Teoría de la Historia II	Griego II Latín II Lectura y Análisis de Textos Literarios II Taller de Comunicación II Taller de Diseño Ambiental II Taller de Expresión Gráfica II		28
	Horas		4 8					

Diagrama 1

PEA ahora se tiene dos cursos obligatorios de cada una de las disciplinas básicas del área. (Física, Química y Biología), en estos semestres se busca una integración entre las disciplinas del área que no es de secuencia lineal, sino de presencia de contenidos de aprendizaje comunes a las tres, no solo para evitar el aprendizaje aislado de contenidos sino por la necesidad de propiciar en el estudiante la comprensión de la unicidad de la naturaleza (ver diagrama 2).

Situación en el Colegio de Ciencias y Humanidades.

En el CCH se concluyó recientemente una etapa de transición en la que los nuevos programa de Química se aplican a estas tres últimas generaciones, la primera generación que inició con este plan de estudios actualizado fue en el año de 1996 y actualmente esta primera generación que inicio el PEA egresó del Colegio.

Mi propuesta de trabajo se refiere al área de Ciencias Experimentales del Colegio, específicamente a las asignaturas de Química I y II que corresponden a alumnos de primero y segundo semestre respectivamente.

Los objetivos generales de las asignaturas de química son⁽¹⁰⁾:

- Incorporar en la cultura del estudiante aspectos de la química básica, dando a conocer el panorama de esta ciencia en la actualidad y hacia dónde se desarrolla, y dando a conocer los conceptos básicos entre los que se encuentran mezcla, elemento, compuesto, reacción química además de las

Mapa curricular del antiguo plan de estudios

SEMESTRE							TOTAL CRÉDITOS	
1	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS I	FÍSICA I	HISTORIA UNIV.MOD. Y CONT.	TALL. RED. I	TALL. LEC. DE CLAS. UNIV.	**IDIOMA	17/34
2	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS II	QUÍMICA I	HISTORIA DE MÉXICO I	TALL. RED. II	TALL. LEC. DE CLAS HISP.	IDIOMA	17/34
3	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS III	BIOLOGÍA I	HISTORIA DE MÉXICO II	TALL. RED. INV. DOC. I	TALL. LEC. AUT. MOD. UNIV.	IDIOMA	17/34
4	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS IV 1a. OPCIÓN	MET. EXP. FIS.QUIM.BIOL.	TEORÍA DE LA HISTORIA 3a. OPCIÓN	TALL. RED. INV. DOC. II 4a. OPCIÓN	TALL. LEC. ESP. HISP. 5a. OPCIÓN	IDIOMA	17/34
*5	ASIGNATURA	*MATEMÁTICAS V LÓGICA I ESTADÍSTICA I	FISICA II QUIMICA II BIOLOGÍA II	ESTETICA I FILOSOFÍA I ÉTICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE I	ECONOMÍA I CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES I PSICOLOGÍA I DERECHO I ADMINISTRACIÓN I GEOGRAFÍA I GRIEGO I LATIN I	CIENCIAS DE LA SALUD I CIBERNETICA Y COMPUTACION I CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN I DISEÑO AMBIENTAL I TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA I		
**6	ASIGNATURA	MATEMÁTICAS VI LÓGICA II ESTADÍSTICA II	FISICA III QUIMICA III BIOLOGÍA III	ESTÉTICA II FILOSOFÍA II ÉTICA Y CONOCIMIENTO DEL HOMBRE II	ECONOMÍA II CIENCIAS POLÍTICAS Y SOCIALES II PSICOLOGÍA II DERECHO II ADMINISTRACIÓN II GEOGRAFÍA II GRIEGO II LATIN II	CIENCIAS DE LA SALUD II CIBERNETICA Y COMPUTACION II CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN II DISEÑO AMBIENTAL II TALLER DE EXPRESIÓN GRÁFICA II		
<p>* ASIGNATURAS OPTATIVAS: SE ELIGE UNA DE LAS OPCIONES 1,2,3,5. PARA LA OPCIÓN, SE ELIGEN DOS ASIGNATURAS</p> <p>**EL PLAN INCLUYE COMO REQUISITO ACREDITAR UN IDIOMA (INGLÉS O FRANCÉS) SIN VALOR EN CRÉDITOS</p>								

Diagrama 2

teorías y modelos elementales de la estructura atómica, enlace químico y tabla periódica.

- Incrementar su comprensión de la reacción química, a través del conocimiento y experimentación.
- Desarrollar habilidades y destrezas relativas a la observación e interpretación de fenómenos
- Valorar la información en el contexto cognoscitivo, social, económico y ambiental que lo lleve a asumir una posición ante las problemáticas planteadas.

La profundidad de diferentes conceptos a lo largo de las asignaturas de Química es diferente, resumiendo éstos tenemos el siguiente cuadro de profundidad de conceptos para los programas de Química I y Química II(Diagrama 3)⁽¹⁰⁾:

16

	QUIMICA I	QUIMICA I	QUIMICA II	QUIMICA II
Concepto	Unidad 1	Unidad 2	Unidad 1	Unidad 2
Mezcla	Las disoluciones como mezclas homogéneas en fase líquida.	El aire como mezcla homogénea en fase gaseosa. Principales componentes del aire.	El suelo como mezcla heterogénea de tres fases.	Composición del suelo. Separación Formulación
Compuesto	Concepto. Representación por medio de fórmulas.	Ley de Proust. Nomenclatura y fórmulas de los compuestos empleados	Nomenclatura y fórmula de los compuestos empleados. Análisis de los principales constituyentes del suelo (iones y sales).	Nomenclatura y fórmula de los compuestos empleados.
Elemento	Concepto. Representación por medio de símbolos. Electrones de valencia en metales y no metales.	Reactividad en función del número de electrones de valencia.	Nombre y símbolo de los más comunes en los compuestos orgánicos.	Nombre, símbolo propiedades de los elementos presentes en los compuestos estudiados.
Reacción Química Y Enlace Químico	Como un cambio en la naturaleza de los reactivos en el que se presentan cambios energéticos. Electrólisis del agua. Un primer acercamiento a los principios de conservación de masa y de energía. En forma intuitiva, como fuerzas que mantienen unidas a las partículas (moléculas o átomos)	Representación a través de una ecuación. Representación por medio de ecuaciones. Significado cuantitativo de la ecuación química. La combustión como ejemplo de los cambios energéticos en los procesos químicos. Cuantificación de masas en algunas reacciones. Del oxígeno: Síntesis de óxidos metálicos y no metálicos. Síntesis de ácidos y bases. Del nitrógeno: Formación de óxidos e hidruros. Electrones de valencia. Compartición o transferencia en los enlaces iónico, covalente y covalente polar (el caso del agua) Puentes de hidrógeno (agua) Energía de enlace en las moléculas del nitrógeno y del oxígeno	Reacciones de oxidación y reducción (del Hierro) intercambio iónico; ácido-base. Interacción entre factores físicos, químicos y biológicos que determinan el rumbo de la reacción. Representación por medio de ecuaciones. Significado cuantitativo de las ecuaciones. Acercamiento a la reversibilidad de las reacciones. Propiedades del enlace iónico	Aplicaciones en reacciones de descomposición y de síntesis orgánica e inorgánica. Estequiometría de las reacciones estudiadas. Condiciones de reacción (presión, temperatura y concentración). Efecto de los catalizadores. Propiedades derivadas de los enlaces iónico y covalente. Enlace metálico. Estructuras tridimensionales de especies iónicas y moleculares. Empleo de la energía potencial química en la obtención de energía utilizable
Estructura de la materia	La materia constituida por partículas unidas por energía.	Modelo atómico con partículas eléctricas. Distribución electrónica (Bohr).	Aplicación de la distribución electrónica para explicar: la generación de iones, la oxidación y la reducción.	Explicación de las propiedades en función de la estructura de la molécula. El núcleo atómico. Partículas nucleares. Estructuras que favorecen la conducción eléctrica
Clasificación	De la materia en mezclas, compuestos y elementos. Clasificación periódica: Ubicación del hidrógeno y del oxígeno en la tabla periódica	De compuestos en: óxidos y anhídridos; ácidos, básicos y neutros; orgánicos e inorgánicos. De elementos en metales y no metales. Clasificación periódica: Posición en la tabla del nitrógeno, oxígeno y otros elementos usados. Variación de la actividad química y otras propiedades periódicas de acuerdo a la posición en la tabla periódica.	De la materia en orgánica e inorgánica. De las mezclas homogéneas en disoluciones y coloides	De las sustancias por su uso en: alimentos, medicinas, polímeros, cerámicas y combustibles. Clasificación periódica: Posición del carbono y otros elementos usados en la tabla periódica. Propiedades.

DIAGRAMA 3

El análisis anterior nos muestra en forma muy general los conceptos que se revisan en estas dos primeras asignaturas de química.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA.

Cómo aprenden los niños y jóvenes.

Desde hace tiempo en el ámbito educativo existe la preocupación por entender cuáles son los mecanismos que utilizan los jóvenes y los niños para aprender. Citando textualmente Ausbel menciona: "Los niños y jóvenes crean ideas e interpretaciones a partir de las experiencias cotidianas en todos los aspectos de sus vidas: a través de actividades físicas prácticas, de las conversaciones con otras personas acerca de aquéllas y de los medios de comunicación."⁽⁸⁾

Profesores experimentados comprueban que los estudiantes tienen sus propias concepciones sobre los fenómenos, aunque a veces estas pueden parecer incoherentes, al menos desde el punto de vista del profesor.

La naturaleza de estas ideas, su coherencia y estabilidad es personal. Por ejemplo cuando en una clase se observa el mismo experimento se pueden hacer diversas interpretaciones. Cada uno lo ha "visto" e interpretado a su modo. Nuestra propia conducta es semejante cuando leemos un texto o discutimos un tema con otra persona, podemos o no modificar nuestro punto de vista. La medida en que modifiquemos nuestra forma de pensar depende de nuestras ideas de partida.

Las observaciones que hacen los jóvenes y sus interpretaciones de las mismas también tienen influencia en sus ideas y expectativas.

Teoría de Ausbel.

David P. Ausbel se ha dedicado a investigar el funcionamiento de las estructuras cognoscitivas de las personas y a determinar los mecanismos para lograr un aprendizaje significativo en la enseñanza.

La teoría del aprendizaje de Ausbel ofrece una perspectiva constructivista a ese proceso, el cual en forma textual señala: "si tuviese que reducir toda la psicología educacional a un solo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influencia el aprendizaje, es aquello que el aprendiz ya sabe. Averíguese esto y enséñese de acuerdo a ello."

Lo anterior se refiere a la estructura con la que el aprendiz ya cuenta, al contenido, a la organización de sus ideas en áreas particulares de conocimientos, y que todos estos conocimientos no están presentes en forma arbitraria, sino que han sido aprendidos en forma significativa, aunque no siempre son correctos.

Mas adelante definiremos lo que es aprendizaje significativo.

El concepto central de esta teoría está basado en los aprendizajes significativos, el cual ocurre cuando una nueva información "se ancla" en conceptos relevantes los cuales preexisten en la estructura cognitiva del individuo y para fines prácticos nos referiremos a estos como **conceptos previos***, a partir de los cuales se aprenden en forma significativa nuevas ideas y conceptos, en la medida en que otras ideas y conceptos relevantes estén adecuadamente claros y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y funcionen, como un nuevo

* La idea que se pretende para estos conceptos previos es lo que Ausbel llama "subsumidores" la cual es una palabra que no existe en español, y es una tentativa traducción de la palabra inglesa "subsumer"

conocimiento anclado pasando a ser parte de la estructura cognitiva, a partir de la cual se adquirirán nuevos conocimientos.

En contraposición con el aprendizaje significativo, Ausbel define aprendizaje mecánico o automático como aquel en que nuevas informaciones son aprendidas prácticamente sin interacción con conceptos relevantes existentes en la estructura cognitiva, sin ligarse a los conceptos previos específicos, sin embargo el aprendizaje mecánico no se procesa en un "vacío cognitivo", pues algún tipo de asociación puede existir, aunque se prefiere el aprendizaje significativo al mecánico; debemos reconocer que este último facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia pueden ocurrir en situaciones de aprendizaje mecánico, el cual quizá sea deseable o en algunos casos hasta necesario, por lo cual no hay un límite entre un aprendizaje significativo y mecánico por lo que podemos decir que es un continuo, por ejemplo el despeje de una variable de alguna fórmula aplicada en física puede ser considerado como un aprendizaje mecánico, mientras la interpretación de esa fórmula esta en el extremo del aprendizaje significativo. (Ver el esquema de aprendizaje significativo de Ausbel)

Un aprendizaje llega a ser significativo si el contenido descubierto establece conexiones relevantes que están en la estructura cognitiva, es decir si el nuevo contenido se incorpora en forma no arbitraria ni literal a la estructura cognitiva.

Cuando se menciona un aprendizaje por descubrimiento no se habla necesariamente que sea significativo, ni el aprendizaje por recepción es obligatoriamente mecánico; tanto uno como otro puede ser significativo o

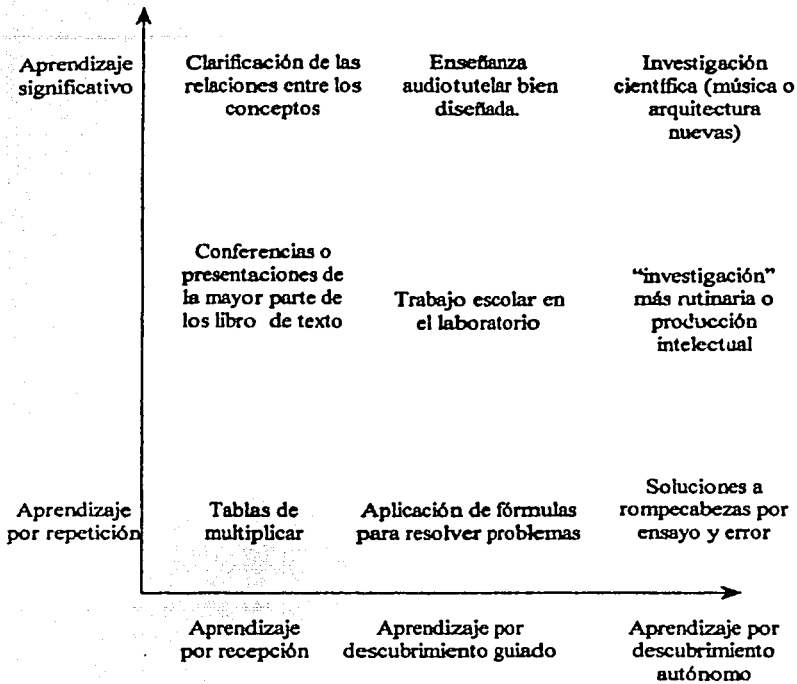


Diagrama de aprendizaje significativo de Ausbel

mecánico, dependiendo de la manera en que la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva.

Material significativo

Ausbel menciona que " La esencia del proceso de aprendizaje significativo es que las ideas expresadas simbólicamente sean relacionadas, de manera sustantiva y no arbitraria a lo que el aprendiz ya sabe, o sea a algún aspecto de su estructura cognitiva específicamente relevante que puede ser por ejemplo una imagen, un símbolo, un concepto o una proposición ya significativos"⁽⁹⁾, entonces para que un aprendizaje llegue a ser significativo se puede emplear material que el aprendiz pueda relacionar o incorporar a su estructura cognitiva, de una forma ordenada.

Para que un material pueda ayudar a lograr un aprendizaje significado debe de tener ciertos factores o condiciones: la naturaleza del material, en sí, y la naturaleza de la estructura cognitiva del aprendiz, es decir que tenga un significado lógico y que sea suficientemente no arbitrario y no aleatorio, es decir específico a un determinado tema, que tenga su uso y objetivo definidos y no que en su uso se busque el objetivo al que se quiere llegar; al mencionar la naturaleza de la estructura cognitiva se refiere a que deben de estar disponibles los conceptos previos con los que pueda existir una relación con el material.

Debe existir una disposición por parte del aprendiz para poder relacionar el nuevo material a su estructura cognitiva y de igual forma el material debe ser adecuado. Esto significa que no importa qué tan potencialmente significativo pueda ser el material a ser aprendido, si la intención del aprendiz fuera

simplemente memorizarlo en forma arbitraria y literal, tendríamos un aprendizaje mecánico, y por otro lado, independientemente de cuán dispuesto a aprender está el individuo, no pueden ser ni el proceso ni el aprendizaje significativos si el material no fuese potencialmente diseñado para lograrlo.

Conceptos previos

Se ha mencionado en forma constante la idea de preconcepto, y esto se refiere a la pre-existencia de significados; en los niños pequeños los conceptos son adquiridos, principalmente, a través del proceso de formación de conceptos, en cual es un tipo de aprendizaje por descubrimiento, al llegar a edad escolar, la mayoría de los niños ya poseen un aprendizaje significativo por recepción. Por ejemplo en la formación de conceptos, el niño adquiere el concepto de "perro" por encuentros sucesivos con perros, gatos, caballos y otros animales hasta que pueda generalizar los atributos esenciales que constituyen el concepto de "perro". En la asimilación de conceptos aunque en los niños más pequeños el apoyo empírico-concreto pueda auxiliar en este proceso, las características del nuevo concepto a ser aprendido significativamente, depende de la forma en que son presentados al aprendiz, de manera que puede ser relacionado a lo que ya existe en su estructura cognitiva.

Los primeros conceptos previos adquiridos por formación de conceptos, es lo que crea condiciones para la asimilación de nuevos conceptos, esta forma es lo que predomina en niños más grandes y en adultos, por lo tanto al adquirir un aprendizaje significativo pasa a ser un concepto previo que servirá para la asimilación de nuevos aprendizajes significativos.

La no existencia de conceptos previos

Podemos decir que al presentar un nuevo concepto no existan conceptos previos a los que el aprendiz pueda ligarlos, situación remota pero posible.

Según Novak (1977) cuando a un individuo se le presentan nuevas informaciones en alguna área del conocimiento que le es completamente nueva, es necesario que sea primero un aprendizaje mecánico, hasta que algunos elementos de conocimiento en esa área, existan en la estructura cognitiva y puedan servir como conceptos previos, aunque se encuentren poco elaborados y estos sean más capaces de servir de puente a nuevas informaciones.

Por otro lado Ausubel propone el uso de organizadores previos que sirvan de anclaje para el nuevo conocimiento y lleven al desenvolvimiento de los conceptos previos que faciliten el aprendizaje subsecuente. Los organizadores previos son materiales introductorios, presentados antes del propio material a ser aprendido, pero, en un nivel más alto de abstracción, la principal función del organizador previo es la de servir de puente entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que él precisa saber para que pueda aprender significativamente la tarea frente a la que se encuentra, estos deben de facilitar el aprendizaje en la medida en que funcionan como puentes cognitivos.

Entre las funciones de estos organizadores esta la de llenar la "laguna" entre lo que el individuo ya sabe y lo que va a aprender, para que el nuevo conocimiento pueda ser incorporado de forma significativa.

Los organizadores previos deben de ser cuidadosamente seleccionados para no contener información sobre el propósito del material de aprendizaje.

Deben ser muy generales, y puede ser un texto, una discusión, una demostración, un film, un vídeo, por ejemplo.

Evidencias de aprendizaje significativo.

Se han mencionado algunas características del aprendizaje significativo, pero no la forma en que podemos tener alguna evidencia de que realmente se ha adquirido dicho aprendizaje.

La comprensión genuina de un concepto o proposición, implica que se ha posesionado de significados claros, precisos, diferenciados y transferibles. Pero al pretender evaluar esa comprensión, simplemente se pide al estudiante que diga cuáles son los atributos y los elementos esenciales de una proposición, y esto nos da respuestas mecánicamente memorizadas.

Se propone entonces que al buscar evidencias de comprensión significativa, la mejor manera de evitar la "simulación" del aprendizaje significativo, es formular cuestiones y problemas de manera nueva y no familiar que requiere máxima transformación del conocimiento adquirido.

Un método práctico y válido de buscar evidencias de aprendizaje significativo es la solución de nuevos problemas en los que los estudiantes tengan que involucrar los conceptos.

Otro camino para saber si hay evidencias del aprendizaje significativo es solicitar a los estudiantes que diferencien ideas relacionadas, pero no idénticas, o que identifiquen los elementos de un concepto o proposición de una lista, conteniendo, también elementos de otros conceptos y proposiciones similares.

CAPÍTULO III
PROPUESTA.

Propuesta

Para el presente trabajo se consideró la teoría de Ausbel para tener en cuenta las ideas que tiene el alumno, y a partir de ellas lograr un aprendizaje significativo, con ayuda de los organizadores previos que se proponen. Los organizadores permiten que el alumno saque dentro de su estructura cognitiva las ideas que tiene del concepto que se desee enseñar, a estos se les dará el nombre de conectores.

La propuesta consta de actividades experimentales que apoyan temas de algunos contenidos generales de la materia de Química. No se sugiere ninguna secuencia para la aplicación de las mismas puesto que con cada una de ellas son diferentes los conceptos que se pueden reforzar, lo cuál estará bajo criterio de cada profesor. Las actividades están diseñadas tomando como base los temas que contemplan los programas de Química I y Química II.

El diseño está estructurado de la siguiente manera con la finalidad de que el aprendizaje pueda ser significativo, tomando como base lo que se ha mencionado en el capítulo marco de referencia:

- Al inicio de la actividad se proponen dos conectores, los cuales pueden ser una lectura que introduce de alguna forma al concepto que se manejará en la actividad experimental, sin hablar con profundidad del mismo; o alguna actividad que permita a los alumnos expresar la idea que tienen del concepto a manejarse.

Esta actividad puede ser un juego, un crucigrama, un experimento demostrativo, etc.

- La actividad experimental contiene los objetivos que se pretenden alcanzar.
- En la introducción se maneja con más profundidad los conceptos que se quieren enseñar.
- Se señalan precauciones para el desarrollo de la práctica.
- Se enlistan los materiales y las sustancias a utilizar en la actividad.
- Se describe el proceso experimental.
- A lo largo del proceso experimental se alternan preguntas relacionadas con la práctica para afianzar algunos de los conceptos que se pretenden que el alumno adquiera como un aprendizaje significativo.
- Al final se plantea un cuestionario.
- Como última parte se propone un reto, para enfrentar al alumno a una nueva situación que le permita poner en práctica el aprendizaje adquirido

El propósito de esta última parte es para evitar que el aprendizaje se de en forma arbitraria, y al ser enfrentado a una situación diferente ubique el nuevo conocimiento dentro de su estructura de conocimientos y pueda dar solución a este nuevo reto.

Los conectores presentados en cada actividad pueden ser cambiados siempre y cuando el conector pueda hacer que el alumno piense en una forma general el concepto al cuál se desea introducir.

CAPÍTULO IV
QUIMICA EN MICROESCALA

Propuesta de química en microescala.

"Hace cincuenta años, lo común era trabajar en una escala de 50 a 100 g para sólidos y de 500 a 20000 mL para líquidos y no es difícil encontrar experimentos de laboratorio de esa época en escalas de 500 a 1000 g de sólido. Esta tendencia ha ido decreciendo gradualmente. En las décadas de los años cincuenta y sesenta se redujo la escala usual a alrededor de 10g. La tendencia a disminuir la escala continuó hasta llegar a lo que actualmente se conoce como "microescala". En las técnicas de microescala, las cantidades son menores de 1g ó 2mL, preferentemente alrededor de los 25 a 150mg para sólidos y de 100 a 2000 mL para líquidos." ⁽⁶⁾

En muchos países se ha diseminado el uso de las técnicas en microescala debido a las múltiples ventajas que ofrecen.

Beneficios de la Microescala

Algunas de las ventajas más relevantes de las técnicas en microescala, de índole ecológica, de higiene, de seguridad y económicas son:

- Una mejoría impresionante de la calidad del aire en los laboratorios, ya que se puede eliminar casi totalmente la presencia de vapores de disolventes.
- La desaparición casi total de los accidentes de laboratorio provocados por reactivos cáusticos, inflamables o explosivos y aun en caso de llegar a ocurrir, su gravedad es mucho menor.

➤ Una disminución notable de los factores de riesgo a la salud originados por la exposición a compuestos tóxicos, irritantes, alergénicos, mutagénicos o cancerígenos.

➤ Una contribución significativa a la preservación de nuestro medio ambiente, al haber una reducción radical entre el 75% y hasta el 99% en la generación de desechos químicos además de simplificarse su eliminación y reducirse notablemente los costos asociados.

➤ La reducción radical de costos de operación en los laboratorios sobre todo en el ahorro de sustancias químicas y en costos del material convencional más pequeño (vasos, matraces, tubos, pipetas Pasteur, placas excavadas, etc.).

➤ Se puede emplear material de fácil adquisición o inclusive material de reciclaje.

➤ Los experimentos pueden efectuarse en el aula, el laboratorio o en la casa.

Hablando de la cristalería en microescala los costos también se reducen ya que la fragilidad del material es menor porque el grosor de vidrio con relación a su tamaño es mayor y la resistencia mecánica en las piezas pequeñas es más alta.

Desde el punto de vista didáctico también hay múltiples ventajas en el uso de la microescala:

- Y Aunque el trabajo en microescala requiere de técnicas especiales, ninguna es más difícil de aprender o de aplicar que las técnicas convencionales de hecho algunas son más sencillas y los aparatos más fáciles de montar.
- Y Se puede lograr la habilidad en el manejo de estos equipos de una forma relativamente rápida y se tenga cuidado en el manejo de sustancias químicas
- Y La variedad de experimentos que pueden realizarse en microescala es muy amplia y dadas las mínimas cantidades que se utilizan con este método, es posible utilizar, si es necesario, algunos reactivos costosos.
- Y La atención de los alumnos, se agudiza y se afina el pensamiento analítico, si se trabaja en forma individual la realización de las actividades de laboratorio.

La mayor parte de los fenómenos que pueden ser observados en experimentos realizados en escala convencional, también pueden apreciarse análogamente con las técnicas de microescala. Puede haber un ahorro considerable de tiempo ya que, por una parte, la velocidad de reacción aumenta al incrementarse la relación área/volumen y por lo tanto la transferencia de masa.

Retos de la técnica a microescala.

La técnica de microescala tiene varias desventajas con respecto a las técnicas que se trabajan normalmente en los laboratorios escolares como la de no aplicar óptimamente algunos procesos por ejemplo la destilación fraccionada,

destilación al vacío y extracción con embudos de separación además de que se tiene la necesidad de equipo analítico un tanto sofisticado.

Otro reto es la dificultad que se tiene con la microescala de efectuar la observación de algunos de los fenómenos notorios en escala mayor, como la transferencia de calor.

Cabe resaltar que no se propone la microescala como la única solución a los problemas del laboratorio, ni tampoco que puede resolver cualquier problema que se presente para la realización de cualquier práctica.

Microescala como propuesta en los laboratorios del Colegio.

Aunque muchos alumnos disfrutan de las actividades experimentales que ofrecemos en clase y consecuentemente desarrollan actitudes positivas hacia la ciencia, no siempre ocurre lo mismo con un buen número de estudiantes, que muchas veces la motivación que hay en ellos para estudiar carreras del área experimental, es nula o muy poca; "una importante minoría que expresa su aversión al trabajo práctico"⁽⁷⁾

Lo anterior puede ser por varias razones:

No tienen claro el objetivo de la práctica.

No observan la importancia del procedimiento.

Siguen el procedimiento de la práctica como si fuera una simple receta de cocina.

Otro problema que se tiene aparte de la falta de interés de los alumnos es el gasto de reactivos; para tener una idea del gasto de reactivos con practicas convencionales y del manejo de los mismos en prácticas de química en microescala tenemos un ejemplo:

Dentro del Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Vallejo se cuenta con una matrícula considerable, por ejemplo para el semestre 99-2 se tenían 72 grupo de 1er semestre, 72 grupos de 3er semestre y aproximadamente 60 grupos de 5° semestre lo que aproximadamente nos da una población de alumnos regulares (no considerando a recursadores) de cerca de 11000 estudiantes.

Podemos suponer que en algún momento de estos 11000 estudiantes aproximadamente la mitad de ellos (5500) tienen en una semana clase de laboratorio en la cual supongamos que utilizan un mismo reactivo como por ejemplo yoduro de potasio; imaginemos que para la utilización de este compuesto en una practica, estos 5500 estudiantes están organizados en equipos de cinco personas lo cual se tendría 1100 equipos de cinco estudiantes cada equipo, ahora, cada uno de estos equipo trabajará con 10 mL de una disolución de yoduro de potasio con una concentración de 0.1 M lo cual nos indica que utilizaremos en total 11 litros de esta disolución 0.1 M de yoduro de potasio, lo cual implica utilizar 182.6 gramos de yoduro de potasio, ahora bien, si cada uno de estos 5500 estudiante trabaja en microescala utilizarían cada uno de ellos de 2 a 3 gotas de KI, si pensamos que aproximadamente 20 gotas son un mililitro entonces los 5500 estudiantes utilizarían a razón de 3 gotas cada uno, un total de 825 mL, lo cual implica la utilización de 13.7 gramos de KI, el ahorro de este reactivo sería de 168

gramos de KI, hablando de costos veamos que el ahorro también es significativo pues para el experimento en forma tradicional se gasta con este ejemplo \$215.5 pesos* para el ejemplo dado, considerando a toda la comunidad estudiantil que utilice el KI en alguna practica, y en la forma propuesta es de \$16.2 pesos con un ahorro del 92.5%; es evidente el ahorro que la microescala nos ofrece en la utilización de reactivos, además de que la realización del experimento se llevó a cabo en forma individual.

Diagrama del ejemplo de una práctica convencional

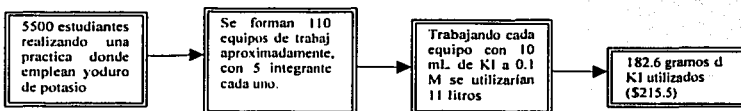
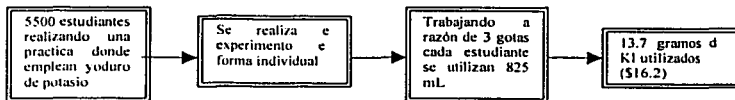


Diagrama del ejemplo de una practica en microescala



Con las prácticas en micro-escala en los laboratorios podemos resumir las siguientes ventajas:

- Se puede tener un mayor control de la atención que individualmente cada alumno tiene de la práctica, es decir, esta propuesta permite que la

* Estos precios investigados con un proveedor de sustancias del CCH en octubre del 2001

realización de la misma sea individual para evitar que alguno se distraiga en cosas ajenas a ésta.

- Se incrementa la capacidad de análisis por parte de los alumnos, dado que se puede trabajar en forma individual.
- El riesgo de accidentes se minimiza de forma significativa.
- El enfoque CTS se puede relacionar directamente con la realización de prácticas a microescala, desde el punto de vista ecológico y de preservación ambiental, al reducirse la cantidad de residuos generados durante estas actividades.

Analizando la disminución de los desechos que se tienen con la microescala tomemos el ejemplo dado, con una práctica tradicional se generaron 11 litros de residuos, mientras que en microescala solamente 1 litro de residuos, teniendo una disminución de un poco más del 90%.

Además, realizando la actividad en microescala los distractores disminuirán, porque se realizaría en forma individual y la atención de cada estudiante estaría puesta en el experimento.

CAPÍTULO V
CONSIDERACIONES PARA LA
ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN EL
LABORATORIO.

Reglas Generales de Seguridad en el laboratorio

Pudiera parecer que el enfoque en microescala elimina todos los riesgos y peligros que se presentan en el trabajo del laboratorio tradicional. Es cierto que la técnica y las cantidades empleadas reducen al mínimo los riesgos. Sin embargo, aun cuando se usa equipo pequeño y muy reducidas cantidades de reactivos, las sustancias químicas siguen siendo altamente tóxicas, los derrames y salpicaduras de sustancias corrosivas pueden ocurrir en cualquier momento o los compuestos se pueden descomponer en gases altamente tóxicos. Por otra parte, en un momento dado, se puede requerir realizar un experimento en macroescala para obtener un producto en una cantidad mucho mayor que las pequeñísimas cantidades en que se genera en el laboratorio en microescala; por lo anterior es muy recomendable que profesores y alumnos estén conscientes de las diversas normas de seguridad en relación con el trabajo del laboratorio para proteger la propia integridad física de todos los que trabajan en el laboratorio.

Para iniciar el trabajo en laboratorio

Antes de iniciar el trabajo en el laboratorio

La seguridad en el laboratorio no se inicia cuando el profesor pasa por la puerta, esta debe de ser permanente.



Existen tres pasos para considerar siempre que se realice algún experimento:

1. Antes de llevar a cabo un experimento, se deben leer con sumo cuidado y ojo crítico el procedimiento y las indicaciones para realizarlo.
2. Reflexionar acerca de lo que se lee y visualizar la secuencia del procedimiento del experimento, los reactivos químicos y el equipo y material usados. Detectar, en especial, indicaciones como "use la campana de extracción" o "no se permite una flama". Muchas personas consideran muy útil, preparar para cada experimento, un esquema en donde se señale la secuencia de pasos de todo el proceso a seguir.
3. Revisar la toxicidad de las sustancias químicas incluidas en todo experimento

Para aumentar las condiciones de seguridad del laboratorio es conveniente:

- No usar lentes de contacto debido a que se pueden introducir en el lente, humos o vapores tóxicos o alguna sustancia que evite una aireación efectiva. Se debe conocer el sitio donde se encuentra la fuente lavadora de ojos.
- Se recomienda portar batas de laboratorio o ropa que ofrezca protección contra derrames accidentales. NO SE DEBE USAR ropa que deje partes del

cuerpo expuestas (camisas de cuello en V, faldas cortas o shorts) Así mismo, está prohibido usar zapatos descubiertos en la punta que dejan expuesto parte de los dedos, tenis de tela o sandalias, debido a que no ofrecen protección a los pies, en caso del derrame de algún reactivo químico. El cabello largo debe ser atado sobre la nuca y si se llevan corbatas, mascaradas o partes de ropa que cuelguen libremente se deberán atar de manera apropiada para que no cuelguen.

Seguridad para laboratorio.

Muchas reglas y normas específicas han sido establecidas teniendo como base la experiencia de personas que han estudiado muy profundamente, diversos aspectos de seguridad en el laboratorio. El manejo de sustancias químicas de cualquier tipo en el laboratorio de química del nivel medio superior siempre implica preocupaciones en torno a la seguridad, aún cuando las cantidades y técnicas empleadas en microescala son más seguras que las empleadas comúnmente en el laboratorio tradicional. Para disminuir al mínimo los riesgos en el laboratorio ya sea en microescala o tradicional, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:



- Usar el sentido común.

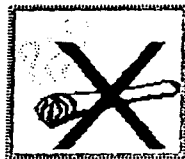


- No trabajar en forma apresurada ni eliminando pasos.

- Siempre se debe ubicar en el lugar donde se trabaja: fuente lavadora de ojos, regadera de seguridad, extintores para fuego, mantas contra incendios, botiquín de primeros auxilios, salidas de emergencia.



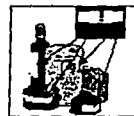
- Está prohibido fumar en el laboratorio. Los disolventes volátiles e inflamables fácilmente pueden entrar en ignición y producir explosiones o incendios. Aunque en este aspecto, el laboratorio en microescala reduce drásticamente la posibilidad de una lesión de este tipo; sin embargo, debemos estar siempre conscientes y en guardia.



- Nunca se debe trabajar solo en un laboratorio de química.

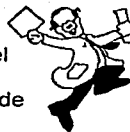



- Se debe disminuir el tiempo de exposición a las sustancias químicas, ya sea que se consideren o no tóxicas. Nunca se debe percibir directamente el olor de una sustancia.
- Siempre hay que manejar cualquier reactivo de acuerdo con las indicaciones específicas que señale el envase en que se encuentran o las que indique el profesor.
- Desechar toda sustancia química en forma adecuada, en los recipientes que se suministren y de acuerdo con las instrucciones dadas por el profesor. No arrojar las sustancias químicas directamente en los vertederos.





- Bajo ninguna circunstancia se debe colocar en la boca alguna cosa mientras se trabaja en el laboratorio. Esta regla se aplica a comida, bebida o pipetas.
- Mantener limpio tu espacio de trabajo en el laboratorio.
- Tapar de inmediato cualquier frasco o recipiente, después de haber servido el reactivo requerido.
- Debemos dejar una ventilación en los experimentos que sean calentados para evitar posibles explosiones.
- Ventilar en forma adecuada el laboratorio o el lugar de trabajo para que los gases puedan salir ya sea por ventanas abiertas o campanas extractoras.
- Nunca agregar a un reactivo concentrado uno diluido. Generalmente se debe agregar el agua al reactivo. Si se procede en forma contraria, el calentamiento localizado que se genera y la diferencia de densidades pueden ocasionar que la disolución se proyecte en las personas que están trabajando. **En los ácidos se procede agregándolo lentamente al agua.**
- Establecer normas disciplinarias para evitar que los alumnos usen las pipetas en microescala, para lanzar chorros de agua sobre los compañeros de clase, como si fueran pistolas de agua o jeringas.
- Establecer una evaluación periódica de la conducta y el desempeño de los estudiantes en relación con los aspectos de seguridad y entregar dicha evaluación a los alumnos. Este se puede facilitar con llenado de formatos.



- Hacer una evaluación para determinar la forma y la proporción en que los métodos de limpieza del laboratorio en microescala afectan el ambiente y dar un valor ecológico a este tipo de ejercicios de evaluación con el grupo.
- Asegurarse de que existe una buena limpieza de las superficies y recipientes, donde se realizan las reacciones en micro-escala.
- Evitar que los alumnos toquen las disoluciones, las disoluciones que puedan caer sobre la mesa de trabajo secarlas con toallas de papel. 
- No permitir que los alumnos manejen soluciones con una concentración mayor de 1.0 M.
- Los ácidos concentrados siempre deberán ser diluidos por el profesor y se deberá agregar muy lentamente el ácido al agua. Se recomienda que el profesor tenga disoluciones de ácidos de concentración 3.0 M ya preparadas a partir de éstas, prepare las disoluciones 1.0 M a medida que las vaya requiriendo. Esta práctica hace que el profesor se exponga mucho menos a la acción de los ácidos concentrados.
- Mantener el área de almacenamiento de sustancias químicas fuera del alcance de los alumnos.
- Inspeccionar periódicamente el equipo eléctrico y reemplazar todo cable, conexión o equipo defectuoso.
- No usar mecheros Bunsen en los experimentos en microescala porque producen un calor demasiado intenso para las cantidades que se emplean en el laboratorio en microescala. Se recomienda emplear, parrillas

eléctricas en su graduación más baja. Si no se cuenta con parrillas de calentamiento la evaporación que se requiere en muchos de los experimentos puede realizarse durante la noche y a la temperatura ambiente.

- Siempre llevar lentes de seguridad cuando sea apropiado.




Como se ha mencionado una de las ventajas de los experimentos en microescala es que se disminuyen considerablemente los accidentes en el laboratorio, pero aún así, no hay que hacer a un lado las normas de seguridad de laboratorio.

CAPÍTULO VI
PROPUESTA DE ACTIVIDADES
PARA LAS ASIGNATURAS DE
QUÍMICA I Y QUÍMICA II.

Primera actividad

Organizadores propuestos



(La intención del organizador para esta actividad es: conocer en forma general la idea que tienen los alumnos de elemento, compuesto y mezcla, para que estos conocimientos previos de dichos conceptos "se pongan a flote")

Organizador 1: Se forman equipos para trabajar, a cada uno de ellos se les entregan 10 sustancias que pueden ser mezclas, compuestos y elementos de uso cotidiano como limpiadores, jabón shampoo, alambre de cobre, rocas, llaves de metal, etc., y se pide que el equipo, las clasifique. Después cada equipo expone los criterios que tuvieron para su clasificación.

Organizador 2: Se pide a los alumnos que lean en clase el siguiente artículo del agua en la luna, y se promueva una pequeña discusión grupal de la lectura.

¿Existe agua en la Luna? ¹¹

Autora: Yolanda Cedillo

Depto. Física Espacial, IGEF, UNAM

Durante mucho tiempo se ha especulado sobre la existencia de agua en la superficie de nuestro satélite. Desde la época de los primeros telescopios existía la idea de que las partes oscuras eran mares, como los de la Tierra. Es por eso que a esas regiones se les llamó mare o maris (en latín). Ahora

sabemos que realmente son regiones con antiguos y extensos derrames de lava basáltica (fluida) que les parecieron mares a los antiguos observadores. Sin embargo, esta idea del agua en estado líquido en la superficie lunar persistió por mucho tiempo y hasta mediados de este siglo aún existía el debate de la existencia de ésta.

En esta parte detener la lectura y motivar a que los alumnos den comentarios en respuesta a la siguiente pregunta

¿Crees que si exista agua en la luna?

¿En que te basas para dar tu respuesta?

Tratar que los comentarios sean breves y continuar con la lectura.

Uno de los argumentos a favor es la presencia de actividad volcánica ya que durante ésta, el material expulsado como lava fluida contiene vapor de agua. Otro argumento a favor es que los numerosos cometas que han impactado en la Luna pueden haber contribuido a la existencia de agua porque contienen entre 10 y 20 % de este líquido, el cual pudo quedar depositado en forma sólida en la superficie. Otra forma como pudo haberse depositado agua en la Luna es "fabricándola" ahí mismo mediante la combinación del hidrógeno del viento solar, que ha estado bombardeando la superficie solar desde hace muchos miles de millones de años, con el oxígeno que es muy abundante en las rocas y suelos lunares. Por otro lado, el argumento en contra es el referente a los numerosos cráteres que se han preservado desde las épocas remotas y que no muestran efectos de haber estado en contacto con agua líquida.

En 1961 se publicó un artículo proponiendo que agua en forma de hielo podría existir en las regiones de la Luna que permanecen siempre oscuras, esto es, en los polos lunares a latitudes más al norte de la latitud 78° norte y más al sur de la latitud 78° sur, donde se estimaba que debía haber temperaturas del orden de -160° C

Detener nuevamente la lectura un momento en esta parte y volver a realizar las mismas preguntas generadoras.

El análisis de las muestras lunares obtenidas por las misiones tripuladas Apolo (en las décadas 60 y 70) y la nave robot soviética Luna demostró que las rocas y los suelos no solo carecían de restos de agua, sino que nunca estuvieron expuestos a este líquido en los miles de millones de años de su existencia. Sin embargo, estas rocas no pertenecían a las regiones polares, por lo que la pregunta ¿existe agua en los polos de la Luna? seguía sin respuesta.

Esta se obtuvo gracias a las naves Clementine y Lunar Prospector que en esta década han estado orbitando a la Luna. La nave Clementine fue puesta en órbita polar lunar en 1994 para mapear la superficie y de sus observaciones se concluyó que podrían existir hielos polares con temperaturas de casi -233° C. La nave Lunar Prospector partió a la Luna el 11 de enero de 1998 para mapear los polos a una altitud de casi 100 Km. Los instrumentos rastrean la posible existencia de agua hasta un metro de profundidad de la superficie y entre otros objetivos están el de registrar las temperaturas y detectar los elementos químicos de las rocas y suelos lunares. Recientemente la nave ha detectado hidrógeno que parece

confirmar la presencia de agua. Pero no será sino hasta que los instrumentos recojan y analicen muestras de las zonas cercanas a los polos lunares, que se aclare este enigma. Si se confirma la existencia de agua en la Luna, será un hecho impactante que impulsará el desarrollo de asentamientos humanos en nuestro satélite y abrirá nuevas perspectivas a la exploración planetaria.

Para cerrar esta actividad se sugieren las siguientes preguntas generadoras.

Si llegaran a encontrar agua en la Luna ¿Crees que en otras partes del universo exista también? ¿Por qué?



¿ QUÉ ES EL AGUA? UN ELEMENTO O UN COMPUESTO.



Objetivos

- El alumno aprenderá que el agua es un compuesto y conocerá algunas de sus propiedades.
- El alumno entenderá en qué consisten las reacciones de descomposición.
- El alumno reforzará o comprenderá el concepto de molécula, compuesto y átomo.

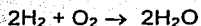


Introducción

El agua es una sustancia común en la vida de todos los seres humanos, más que común es necesaria; en la tierra existen más de mil millones de kilómetros cúbicos de agua. Repartida uniformemente por la superficie de nuestro planeta.

En tiempos remotos el agua se consideraba como un elemento, el cuál al unirse con otros elementos formaba el resto de la materia que se conocía, sin embargo esto no es así, ahora sabemos que la fórmula del agua es H_2O y está formada por dos elementos el hidrógeno y el oxígeno; es un compuesto que en forma natural y en condiciones normales de presión y temperatura es un líquido incoloro, inodoro, insipido y presenta diferencias notables que la distinguen de otras sustancias.

Las reacciones químicas producen la alteración de la estructura interna la materia; en nuestro planeta estas pueden suceder en forma espontánea, debido a la presencia del oxígeno en el aire y en las aguas de los mares, ríos y lagos, en un principio este tipo de reacciones y principalmente entre el H₂ y el O₂ fueron fundamentales para el inicio de la vida y en la evolución de los seres vivos, es decir la formación de agua como se muestra en la siguiente reacción:



Ahora si de alguna manera podemos demostrar que el agua está formada de dos partes de hidrógeno y una de oxígeno se puede hacer la reacción inversa a la que está arriba.

Resumiendo, podemos decir que para la formación del agua se realiza una reacción de síntesis, y la reacción inversa se le llama de descomposición.

La electrólisis del agua produce un desprendimiento de hidrógeno y oxígeno en los electrodos, por medio del paso de la corriente eléctrica a través del seno del líquido. De esta forma se puede comprobar que el agua es un compuesto constituido por dos tantos de hidrógeno y uno de oxígeno.



Precauciones:

Manejaras una pequeña cantidad de ácido sulfúrico, aunque se debe tener cuidado de no tener contacto con piel u ojos, de ser así hay que poner al chorro de agua por quince minutos la parte que tenga contacto y dar aviso al profesor.



Materiales:

Sustancias

- Agua destilada
- Ácido sulfúrico 0.1 M

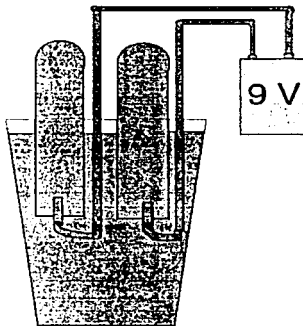
Equipo

- Pila de 9 V
- 2 Tubos de ensayo de 3 mL
- 2 trozos de alambre de cobre aislado
- Recipiente de plástico transparente (puede ser un vaso de plástico transparente) o en un vaso de precipitados de 100 mL.



Procedimiento Experimental

Para la electrólisis del agua monta el siguiente dispositivo:



dispositivo

- Llena con agua el vaso de plástico o el vaso de precipitados.
- Agrega al vaso lleno de agua unas gotas de ácido sulfúrico.
- Llena los tubos de ensayo con agua, introdúcelos invertidos dentro del vaso lleno de agua.
- En cada uno de los tubos de ensayo se introduce un alambre de cobre (electrodos) como se muestra en la figura del dispositivo.
- Cada uno de los electrodos se conecta a una de las terminales a la pila de 9V.
- Observar en cada tubo el volumen del líquido.

¿Qué observas?

¿Cuál es el oxígeno y cual es el hidrógeno?

Al cátodo (-) se dirigirá el hidrógeno y al ánodo(+) se dirigirá el oxígeno.

¿A qué se debe que suceda lo anterior?

Tratamiento de residuos

El agua con ácido sulfúrico se puede utilizar en los diferentes grupos en donde se lleve a cabo esta actividad.

Si no se le va a dar un uso posterior, se debe neutralizar la disolución agregando poco a poco cal, y una vez neutralizada tirarla al vertedero



Complemento teórico.

El agua esta formada por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno, se utiliza como materia prima para la obtención de alguno de estos

elementos especialmente teniendo en cuenta su abundancia, ya que constituye casi el 70% de la masa de la tierra. Normalmente, el agua se utiliza para obtener hidrógeno.

Además el agua tiene la capacidad para disolver numerosas sustancias es la causa de la diversidad de disoluciones con el agua en la naturaleza. El agua de mar contiene, por término medio, un 3.5% de sólidos disueltos.

Preguntas de análisis.



¿Qué diferencia existe entre un elemento y un compuesto?

¿Cómo te das cuenta que lo que ocurre en el experimento es una reacción química?

Además del reconocimiento del oxígeno y del hidrógeno por el desplazamiento de agua que existe ¿de que otra forma puedes reconocerlo?




Nuevo reto.

A partir de los gases que obtuviste ¿podrás obtener nuevamente agua?, investiga cómo puede producirse ésto, y de qué tipo de reacción estaríamos hablando.

Segunda Actividad: agua como disolvente universal

Organizadores propuestos



(La intención del organizador para esta actividad es: que el alumno trate de comprender que el agua sirve para disolver una gran cantidad de sustancias y que esta nueva mezcla tiene propiedades diferentes a la del agua pura)

Organizador 1: Se sugiere la siguiente actividad seguida de una discusión grupal.

Se preparan dos disoluciones una de jabón de pasta disuelto en agua y otra disolución de carbonato de calcio.

Cada equipo en dos tubos de ensayo de 3 mL pone 20 gotas de agua destilada y 20 gotas de la disolución de carbonato de calcio, agrega a cada una de ellas 10 gotas de la disolución de jabón y se observa que es lo que pasa. (de preferencia que los alumnos no sepan que una es una disolución de carbonato de calcio)

¿Se produce espuma?

¿Es la misma cantidad de espuma en ambos tubos?

¿Qué es lo que sucede?

Organizador 2

Se propone la siguiente lectura seguida de una pequeña discusión de la misma.

Agua: El disolvente universal

El agua es el líquido más importante del mundo; juega un papel de primer orden en las distintas actividades humanas y fundamental en todas la formas

de vida. El material necesario en los organismos vivos para la protección y conservación de los tejidos y actúa como disolvente de los productos de secreción. Muchas veces se utiliza como fuente de energía y en los campos de cultivo como disolvente de los minerales. Alrededor de tres cuartas partes de la superficie de la tierra está cubierta de agua. En las montañas y regiones polares la encontramos en la forma de hielo y en el aire en forma de vapor o de pequeñas gotas. Muchos de nuestros alimentos contienen hasta 90% de agua y nuestro cuerpo contiene alrededor de 70%.

Propiedades físicas del agua

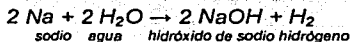
En condiciones normales el agua es un líquido que no tiene color, olor, ni sabor. Casi siempre se encuentra con sustancias disueltas o en suspensión, aunque el agua pura no las contiene.

La purificación del agua se logra mediante un proceso que se llama destilación. El agua así obtenida lleva el nombre de agua destilada. El agua destilada se solidifica a 0° C y hierve a 100° C a presión normal. A 4° C su densidad es máxima e igual a 1 gramo por centímetro cúbico.

Propiedades químicas del agua

Una de las propiedades químicas más importantes del agua es su estabilidad. Sus moléculas tienden a mantenerse unidas cuando están presentes en un cambio químico. Otra forma en la que queda demostrada la estabilidad del agua es aplicándole calor. Al calentarse se convierte en vapor. Solo a más de 2500°C puede conseguir la descomposición del agua.

A pesar de su estabilidad, el agua reacciona químicamente con otras sustancias. Cuando combinamos agua con sodio o potasio, hay una reacción tan violenta que se libera el hidrógeno. La reacción con sodio es la siguiente:

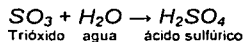
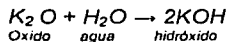


Algunos metales como el calcio reaccionan con agua pero no tan rápidamente como el sodio y el potasio.

El vapor de agua afecta el magnesio y el zinc; no ocurre esto cuando se usa agua en su forma líquida.

El agua se combina con los óxidos de los no metales para formar ácidos y con los óxidos de los metales para formar bases.

Ejemplo:



agua como disolvente

Si se agrega azúcar al agua notamos que los pequeños granitos de azúcar empiezan a desintegrarse y desaparecen. Si tomamos el agua notamos que es dulce. Si miramos en el microscopio no notaremos la menor partícula de azúcar, aún si se filtra el agua, no logramos separar el azúcar. Quiere decir que el azúcar se disolvió en el agua. Llamamos a una mezcla de esta naturaleza una disolución. El agua es el disolvente y el azúcar es el soluto.

El agua es el mejor disolvente que se conoce. Cuando el azúcar se disuelve en agua, sus moléculas se dispersan por la disolución moviéndose

independientemente. En una verdadera disolución las moléculas del soluto se entremezclan con el disolvente.

El agua no es el único disolvente. Hay otros, como por ejemplo: el alcohol, el éter, la bencina, el cloroformo, y otros. La solubilidad de una sustancia depende de varios factores. El más importante de ellos es la temperatura. Generalmente aumentando la temperatura se aumenta la solubilidad de las sustancias (excepto los gases). Cuando el soluto se añade en partículas pequeñas o en polvo, se disuelve más rápidamente que cuando se añade en partículas grandes. Agitando la mezcla, el soluto y el disolvente tienen mayor contacto aumentando así la solubilidad de la sustancia. La solubilidad de una sustancia tiene un límite. Si disolvemos una pequeña cantidad de azúcar obtenemos una disolución diluida. Si le añadimos más azúcar a la disolución aumentamos su concentración. Una disolución con un por ciento bajo de soluto es una disolución diluida. Una disolución con un por ciento alto de soluto es una disolución concentrada.

Si a una disolución concentrada de azúcar le añadimos más azúcar llegamos a un punto en el cual esta no puede disolverse más. Una disolución de esta naturaleza que contiene todo el soluto que puede disolver bajo condiciones normales, se dice que es una disolución saturada.

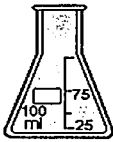
Si a una disolución saturada le aumentamos la temperatura y le agregamos más soluto, entonces retiene una cantidad mayor de soluto que la que retendría normalmente a condiciones normales de presión y temperatura. Tal disolución sería entonces una disolución sobresaturada.

Si una disolución sobresaturada se enfría o se evapora el soluto se solidifica en forma de cristales. Esto se conoce como cristalización.

Muchas sustancias como el barro, al mezclarse con un líquido o un gas, se quedan en suspensión. Estas mezclas no son verdaderas soluciones. En una verdadera disolución las partículas del soluto no se separan del disolvente.

Hay varias formas eliminar las partículas que se quedan en suspensión en un líquido. El método más rápido que se usa en el laboratorio es el de filtración. También puede usarse el de decantación. El método de decantación consiste en dejar el líquido descansar un rato y luego que las partículas se van al fondo, vaciar el líquido en otro recipiente. Algunas veces las partículas en suspensión son tan pequeñas que se hace muy difícil separarlas del líquido.

Agua dura y agua blanda.



Objetivos:

- El alumno comprenderá en qué consiste la dureza del agua.
- El alumno aprenderá a realizar una curva estándar para la medición de la dureza del agua.
- El alumno determinará el total de la dureza del agua en varias muestras de agua.
- El alumno aprenderá a preparar disoluciones de diferentes concentraciones.



Introducción

¿Por qué en el agua de algunos lugares se produce espuma mas fácilmente que en otros?

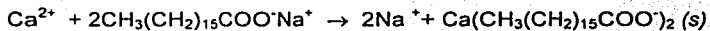
¿Alguna vez te has bañado en lugares fuera del D.F.? Seguramente lo has hecho y has notado que cambia la facilidad de hacer espuma con el jabón de baño.

El agua dura se le llama a la que contiene sales disueltas de calcio y de magnesio. Las sales que más se disuelven son las que contienen iones calcio que se encuentran en forma natural en aguas de ríos, de lagos y de

arroyos originarios de lugares con piedra caliza, el cual principalmente esta compuesto por carbonato de calcio, CaCO_3 .

Los iones calcio no son tóxicos mientras estén presentes en forma insignificante en casas e industrias.

Los iones calcio y magnesio reaccionan con ingredientes presentes en jabones formando natas insolubles con las cuales en ocasiones se tapan tuberías por la formación de este precipitado, por esta razón las aguas duras no pueden producir espuma hasta que las sales de calcio y magnesio se agoten en la formación de estas natas.



Compuesto típico en jabones
Esterato de sodio

Nata insoluble: Esterato de
calcio

La acumulación de carbonato de calcio debe de ser eliminada periódicamente porque reduce la eficiencia de la calefacción actuando como un aislante. El carbonato de calcio también propicia la corrosión en los sistemas de tuberías.



Precauciones:

Cuidado con los ojos, las sustancias a emplear no son tóxicas en pequeñas cantidades, pero pueden provocar irritación a los ojos.



Material

Sustancias

- Preparación de disolución de jabón
- Cloruro de calcio
- Agua destilada
- Muestras de agua de diferentes lugares (de casa, de ríos, etc.)

Equipo

- Cinco Tubos de ensayo de 3 mL.
- Pipetas berales con tallo largo
- Balanza granataria
- Probeta de 10 mL
- Hoja de papel milimétrico



Procedimiento Experimental

Primera parte

En esta parte se preparan disoluciones con concentraciones conocidas para poder encontrar posteriormente las concentraciones de sales de calcio en las muestras de agua.

Las preparaciones se realizaran para todo el grupo; las disoluciones de cloruro de calcio se preparan con agua destilada y hervida con la probeta de

10 mL, las concentraciones de estas disoluciones deben de ser de 0.5 g/L, 1g/L, 1.5 g/L, 2.0 g/L, 2.5 g/L, 3g/L y 4 g/L.

Anota las cantidades de cloruro de calcio que necesitas para preparar las disoluciones con las concentraciones requeridas:

Concentración (g/L)	Gramos de cloruro de calcio, para preparar 500 mL
0.5	
1	
1.5	
2.0	
2.5	
3	
4	

Nota para el profesor: Las disoluciones se prepararan para todo el grupo y cada equipo de trabajo utilizará lo que requiera en el experimento; aunque 500mL puede no parecer una cantidad apropiada para microescala si cada equipo preparara lo que va a utilizar, la sensibilidad en las balanzas no sería suficiente para hacerlo por lo que se sugiere que el profesor prepare las disoluciones.

La preparación se debe de realizar con agua destilada y hervida.

¿Qué ocurriría si no se prepara con agua destilada las disoluciones?

¿Por qué debe de ser agua hervida?

Segunda parte.

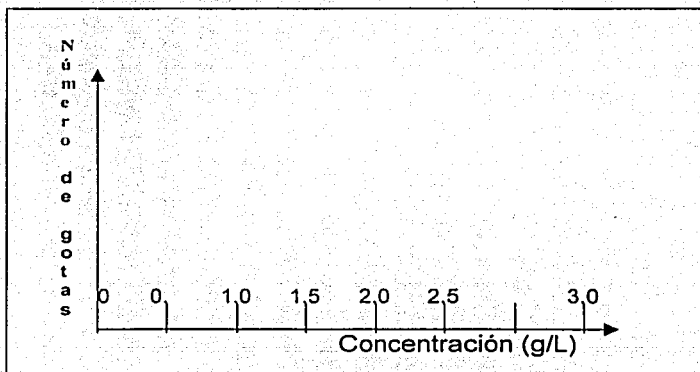
Preparar la disolución de jabón líquido de la siguiente manera:

Utilizar un mililitro de etanol por 5 gramos de jabón de pasta en un litro de agua destilada, disolver el jabón perfectamente.

En el tubo de ensayo agrega 20 gotas de una de las disoluciones de cloruro de calcio que se prepararon en la primera parte y se agrega gota a gota y contándolas la disolución de jabón que preparaste; agitándola constantemente, en el momento en que observes espuma deja de agregar la disolución de jabón y anota tu resultado en la siguiente tabla. Repite el mismo procedimiento para todas las disoluciones de cloruro de calcio que se realizaron.

Concentración de la disolución (g/L)	Gotas de jabón empleadas
0.5	
1	
1.5	
2.0	
2.5	
3	
4	

Gráfica en papel milimetrado el número de gotas de jabón vs. concentración de la disolución utilizada como se muestra en el siguiente esquema, *esta será tu curva patrón.*



Tercera parte.

Ahora bien, con las diferentes muestras de agua que se llevaron a clase toma la misma cantidad de agua, procurando agregarlo en un tubo limpio, cuenta las gotas que utilices para la aparición de espuma.

¿Cómo harías para conocer la concentración de iones calcio que hay en la muestra basándote en la grafica que construiste?

Realiza lo mismo con todas tus muestras de agua y determina la concentración de las sales de calcio que tienen éstas.

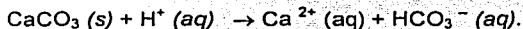
Tratamiento de residuos

En el caso de los residuos de esta actividad no existe ningún problema que se viertan en la tarja, no provoca ningún daño.



Complemento teórico

La piedra caliza se disuelve por el agua de lluvia o por el agua de contaminación que proviene de las industrias las cuales contienen ácidos clorhídrico y sulfúrico.



La reacción del agua en la atmósfera y el dióxido de carbono en la lluvia natural la vuelve ligeramente ácida. La acidez inusual de la lluvia resulta de la reacción del agua de la atmósfera con contaminantes industriales como el dióxido de azufre y dióxido de nitrógeno.



El agua dura también cuenta para el acumulamiento de sarro dentro de las teteras, calentadores de agua tanto domésticos como industriales. El sarro se compone principalmente de carbonato de calcio que se ha precipitado del agua dura al calentarla.





Questionario de análisis

¿Qué problemas ocasiona la dureza del agua? _____

Investiga ¿Cuál sería una alternativa para eliminar la dureza del agua en la industria?



Nuevo reto

Determina la dureza del agua de tu escuela, y señala algunas recomendaciones, busca que harías para resolver los problemas que provoca la dureza del agua.

Tercera actividad

Organizadores propuestos

(La intención de organizadores para esta actividad es: conocer la idea previa que los alumnos tienen de un ácido y de una base)

Organizador 1: Se piden diferentes sustancias a los alumnos como pueden ser jugos de frutas, refrescos, agua, etc., se pide que los clasifiquen como ácidos ó álcalis, y expliquen lo que entienden que son este tipo de sustancias; después de que los hayan clasificado, se les puede hacer preguntas como las siguientes:

¿Cómo supiste que la sustancia era ácida o no?

¿Cuáles son las características de una sustancia ácida?

Organizador 2: Se propone la discusión y comentarios de la siguiente lectura.

Todo lo que esta en el aire, tiene que bajar.

La contaminación del aire es un recordatorio visible del precio que pagamos por el progreso. Las emisiones de gases de miles de fuentes colocan en la atmósfera numerosas moléculas que reaccionan y vuelven a reaccionar para formar una verdadera "sopa de neblina industrial". Estamos conscientes de algunos de los peligros potenciales que significaría no estudiar ni enfrentar estos procesos: malestares respiratorios, lluvia ácida y efecto invernadero ¡sorpresivamente tu y yo somos los principales delincuentes al generar una buena parte de esta desagradable mezcla, cada vez que encendemos un automóvil, o en los aparatos de calefacción! El transporte, la calefacción, el

enfriamiento y la iluminación son responsables de aproximadamente dos tercios del uso de la energía de Estados Unidos casi toda derivada de la combustión de petróleo y del carbón.

Es necesario señalar con precisión el efecto que causa todo de lo que está allá arriba en la atmósfera: que ocasiona las pequeñísimas moléculas en concentraciones de partes por mil millón en el enorme tazón mezclador (que podemos imaginar que es el cielo). Se debe averiguar cuáles sustancias se encuentran allí, cómo reaccionan, de dónde vienen y qué puede hacerse con ellas, y todo esto concierne a la química.

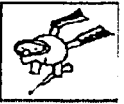
El primer planteamiento requiere un análisis preciso de los contaminantes (que partículas existen en la atmósfera). Los físicoquímicos y los químicos analíticos aplican exitosamente a este trabajo detectivesco sus técnicas más sensibles. Un ejemplo es un instrumento denominado espectrómetro infrarrojo de la transformada de Fourier. Con este moderno instrumento se puede mirar a través de aproximadamente kilómetro y medio del aire de la ciudad, e identificar todas las sustancias químicas presentes y decirnos sus concentraciones con una exactitud de varias partes por millón. El reconocimiento de una sustancia a tan bajas concentraciones, es comparable a pedirle a una máquina que identifique a una persona entre una multitud, presente en un concierto de rock, en el estadio azteca totalmente lleno.

El suelo: ¿ ácido o alcalino?.



Objetivos

- El alumno comprenderá la importancia del pH en el suelo para su aprovechamiento.
- El alumno revisará los conceptos de pH, de acidez y de basicidad.
- El alumno creará una conciencia ecológica con el adecuado desecho de los residuos de la práctica.



Introducción

Las características físicas del suelo perceptibles a simple vista no son suficientes para conocer la composición de éste. Para saber la forma adecuada de tratarlo para determinados cultivos es necesario saber otro tipo de características, las químicas.

El suelo es una mezcla compleja de sustancias que van desde pedazos de plantas hasta pequeños cristales de diferentes minerales, la actividad de los hongos y las bacterias al descomponer la materia orgánica, vuelven ácido el suelo y la presencia de minerales como la piedra caliza harán que el suelo sea básico.

En zonas de lluvia intensa, lo suficiente para lixiviar las sales y las bases (arrastrar con ayuda del agua a capas inferiores), el suelo superficial presenta un carácter ácido, pudiendo presentar una condición neutra o alcalina en el subsuelo.

La acidez también puede producirse por residuos vegetales o desperdicios orgánicos que se descomponen, por ejemplo en suelos forestales, por ello los suelos ricos en materia orgánica suelen tener valores de pH ligeramente ácido.

La alcalinidad en los suelos se presenta generalmente en regiones áridas o semiáridas, con precipitación anual suficiente para disolver las sales del suelo y por efecto de la roca basal.

La acidez del suelo determina cuáles nutrientes están disponibles para las plantas, y en general, se considera que los suelos con pH en el rango de 5.8 a 7.5 es poco probable que ofrezcan problemas.

Valores altos de pH indican la presencia de carbonato de sodio o de cal libre y causan que el hierro y otros nutrientes metálicos no sean capaces de disolverse ya que forman carbonatos e hidróxidos insolubles en esas condiciones. En suelos con pH de 8.0 a 8.5 presenta muy baja disponibilidad de fósforo, manganeso zinc y cobre.

Demasiada acidez, valores de pH=5 o menores, indica la deficiencia de elementos como el calcio, magnesio, fósforo, molibdeno, boro entre otros lo que indica que son suelos muy lixiviados, esto ocasiona que los nutrientes se disuelvan tanto que son acarreados lejos o permeados a capas más profundas de tal forma que no puedan ser tomados por las plantas.

El pH es una medida de la cantidad iones hidrógeno presentes en el volumen de solución (por definición pH es el recíproco logarítmico de la concentración de iones hidrógeno).

La determinación de pH en suelos se hace, generalmente con potenciómetros utilizando electrodos de vidrio, aunque también es frecuente que se siga cualquier procedimiento visual (usando algún indicador), o con papel tornasol.



Precauciones:

Después de tener contacto con las muestras de suelo se deben lavar las manos con agua corriente y jabón.

Los residuos de suelo empleados se deben tirar en una jardinera y no tirarlos en la tarja del laboratorio, porque esto la puede obstruir.

Materiales:

Sustancias



- Diferentes muestras de suelo (numéralas).
- Agua destilada o desionizada.

Equipo

- Tazas pequeñas de plástico
- Tiras de papel indicador de amplio rango.

- Pipeta beral.
- Papel filtro.



Procedimiento Experimental

En las tazas o recipientes de plástico coloque en el fondo una tira indicadora (estas tiras se pueden cortar a la mitad para que se aproveche más su rendimiento).

El número de tazas de plástico debe ser el mismo de las muestras de suelo.

Una vez hecho lo anterior coloque una tira de papel indicador con un pedazo de papel filtro, añadiendo con cuidado las muestras de suelo a cada uno de los recipientes, para estas muestras es suficiente con que se cubra el fondo del recipiente (no es necesario llenarlo en su totalidad).

Agregue al recipiente que ya contiene las muestras de suelo gota a gota agua destilada con la pipeta beral, hasta que el suelo se encuentre completamente húmedo, pero no empapado (es conveniente poner a los recipientes algún número que se le halla asignado a las muestras de suelo).

¿Qué importancia tiene que el agua sea destilada?

Deje el recipiente quieto durante algunos minutos, hasta que note que el agua ha mojado al papel filtro que cubre la tira indicadora.

¿Por qué es conveniente esperar algunos minutos?

Una vez realizado lo anterior voltee la taza sobre la mesa cuya superficie se cubrió con papel periódico; retire la tira indicadora de pH y compárela con la guía de las tiras indicadoras para encontrar el pH de las muestras de suelo.

Registra tus resultados en una tabla como la siguiente.

Número de muestra	pH de la muestra.

¿Cuál de las muestras a las que les tomaste el pH utilizarías para sembrar?

El número de muestras dependerá de la cantidad de tipos de suelo que tengas.

Tratamiento de residuos

Los restos de esta actividad se deben arrojar al jardín o jardineras, retirando previamente de los que se arroje las tiras indicadoras y estas arrojándolas al bote de basura; por ningún motivo deben de arrojarse a las tarjas los restos de suelo húmedo porque solo se tapanían.



Complemento Teórico.

El agua, como es sabido, está compuesta por moléculas formadas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Siempre que tengamos una cantidad de agua pura una parte de estas moléculas estará disociada en iones H^+ y OH^- (aproximadamente dos cada cien millones de moléculas de agua, lo cual puede parecer insignificante pero hay que tener en cuenta que existen muchas moléculas de agua en un simple vaso)

Siempre que tengamos agua pura habrá el mismo número de protones (H^+) como grupos hidroxilo (OH^-), por lo que existe un equilibrio entre ambos y el

pH (es decir, el índice de acidez) será neutro. Pero existen sustancias que pueden romper este equilibrio, como ocurre con los ácidos y las bases. Así, los ácidos son las sustancias que, disueltas en agua, hacen que la cantidad de protones sea mayor que la de hidroxilos, bien porque liberen a los protones, o bien porque se combinen con parte de los oxidrilos, con lo que la acidez aumenta. Las bases hacen justo lo contrario: Provocan que la cantidad de hidroxilos sea mayor que la de protones, con lo cual la acidez disminuye o la alcalinidad (sinónimo de basicidad) aumenta. Evidentemente, esta definición es válida únicamente para disoluciones acuosas.

El pH, como ya se ha indicado, es simplemente un índice de acidez, es decir, una forma sencilla de indicar la proporción existente entre los protones y los hidroxilos presentes en una disolución acuosa. Dentro de una escala que va de 0 a 14 un pH 7 indica que la disolución es neutra, es decir, que al igual que ocurre con el agua pura hay un equilibrio entre ambos iones. Valores de pH inferiores a 7 indican que la disolución es ácida (es decir, existe un exceso de protones), siendo tanto más ácida cuanto menor sea el pH. Análogamente, valores de pH superiores a 7 indican que la disolución es básica (o alcalina, es decir, existe un exceso de hidroxilos), siendo tanto más básica cuanto mayor sea el pH.



Questionario de análisis.

¿Todas las muestras de suelo tienen el mismo pH? ¿Si no es así a que se debe esto? _____

¿Cuál es el pH más conveniente para que se siembre en el suelo? _____

Quando llueve ¿Cómo es que se modifica el pH del suelo?

¿Cómo intervienen los desechos de productos de limpieza a los drenajes en la ciudad intervengan también en el pH del suelo?

¿Cómo se puede resolver el problema de un pH muy ácido en suelos? ¿ y el problema de un suelo muy alcalino?



Nuevo reto.

Los fertilizantes que se emplean para suelos, ¿cambian el pH del suelo?

Investígalo y define si es que existe cambio de pH si es conveniente, o no.

Cuarta Actividad



Organizadores propuestos

(La intención del organizador para esta actividad es que el alumno considere que la composición del suelo incide directamente con el crecimiento de las plantas)

Organizador 1: Se pide a los alumnos que en casa, dos días antes de esta clase coloquen un alcatraz blanco en un vaso con agua y agreguen a esta un poco de algún colorante vegetal, observar y generar una discusión al respecto.

¿Qué ocurrió con el alcatraz?

¿A que se debió lo que observaste?

¿Qué ocurriría con el alcatraz si hubieras agregado sal, o algún fertilizante?

Organizador 2: Comentar de manera grupal la siguiente lectura en base a las preguntas que se encuentran al final de la misma.

Consecuencias de la Contaminación del Suelo

Alteración o rompimiento de cadenas alimenticias.

Los lixiviados, los pesticidas y los fertilizantes son sumamente tóxicos para los microorganismos que descomponen diferentes sustancias a los cuales matan; y por lo tanto el suelo se vuelve estéril al no contener los nutrientes que los microorganismos generan. Por lo tanto, las plantas carecen de la

materia prima necesaria para elaborar sus alimentos y desaparecen del suelo contaminado. Al desaparecer las plantas mueren o huyen de la región los consumidores primarios que dependían de ellas.

Así mismo otros organismos como: lombrices de tierra, ciempiés, tijeretas que al abrir sus madrigueras en el suelo facilitan que el oxígeno del aire y del agua penetren en él, además de favorecer el crecimiento de las raíces de las plantas al aflojar la tierra al contaminarse el suelo con sustancias tóxicas, estos organismos mueren y como consecuencia las plantas desaparecen por el suelo duro, no oxigenado y sin agua, también lo harán los consumidores.

Cuando un lixiviado arrastra sustancias radiactivas o metales pesados como el plomo, se depositan en el suelo; las plantas los toman de allí y los incorporan a sus hojas, tallos y frutas y raíces. Estas sustancias y metales se acumulan en el cuerpo de los consumidores primarios, al alimentarse con las plantas contaminadas también quedaran contaminados los consumidores secundarios.

¿Por qué es importante que el suelo cuente con los nutrientes adecuados?

¿De que forma se puede ayudar para que las plantas se desarrollen en forma adecuada?

Identificación de cloruros, sulfatos y nitratos en suelo.



Objetivos

- El alumno aprenderá técnicas para identificar cloruros, sulfatos y nitratos.
- El alumno podrá aplicar conocimientos relacionados con propiedades de los compuestos iónicos y covalentes polares, reconociendo también la importancia de algunos iones para el desarrollo de las plantas



Introducción

El suelo es rico en muchos componentes químicos los cuales tienen distintas funciones para el crecimiento de las plantas, y inclusive sirven para reconocer el tipo de suelo, algunos de estos iones son los cloruros, nitratos y sulfatos.

La mayoría de los cloruros son muy solubles en agua por lo que generalmente son arrastrados hacia las capas inferiores (fenómeno de lixiviación) del suelo, de ahí que la presencia de cloruros en las capas superficiales, se debe con frecuencia a condiciones inadecuadas de riego o drenaje; en zonas semiáridas y áridas en donde se evapora más agua de la que se recibe por precipitación suelen acumularse concentraciones relativamente altas de sales solubles, principalmente cloruros y sulfatos, que alteran las propiedades del suelo y el crecimiento de las plantas. A estos

suelos se les llama salinos y es frecuente observar en su superficie costras blancas de las sales acumuladas.

Muchos minerales están constituidos por sulfatos, de ahí que sean un componente común de los suelos el cual es aprovechado por las plantas como fuente de azufre, el cual es un elemento esencial en la producción de proteínas, todos los sulfatos son solubles en agua excepto el de calcio, estroncio, bario y plomo.

El nitrógeno es un elemento fundamental para los seres vivos. A pesar de su abundancia, su aprovechamiento sólo puede realizarse a través de los procesos químicos del suelo, los nitratos del suelo son resultado de procesos de mineralización catalizados por microorganismos.



Precauciones:

No usar lentes de contacto, de preferencia usar lentes de seguridad.

Usar pequeñas cantidades en las pipetas para controlar adecuadamente el volumen de líquidos.

Tener cuidado con el manejo del ácido sulfúrico concentrado y el 3M, en caso de tener contacto enjuagar con abundante agua y dar aviso al profesor.



Materiales:

- Sustancias
- Ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado
- Ácido sulfúrico 3M

- Nitrato de plata (AgNO_3) 0.1M
- Cloruro de bario (BaCl) al 5%
- Disolución saturada de sulfato de hierro recién preparada
- Preparación de filtrado de suelo.
- Cristalitos de algún cloruro.
- Cristalitos de algún sulfato.
- Cristalitos de algún nitrato

Equipo

- Microplaca de doce pozos
- Pipetas berales
- Agua destilada
- Papel filtro



Procedimiento Experimental

Primera parte.

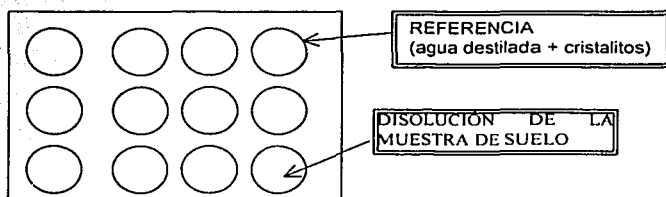
Preparar la disolución de suelos para todo el grupo (**preferentemente prepararla una sesión anterior**) tome 10 gramos de suelo seco y agregue 20 mL de agua destilada, agite y deje reposar de preferencia un día, se filtra cuidando que no pase ningún tipo de sedimento a través del filtro, si puede ocupe papel filtro de poro pequeño.

En caso de no haberla preparado una sesión anterior obtenga la disolución de la siguiente manera: para prepararla ponga la mezcla de agua y suelo en

una parrilla con calentamiento controlado y agitación constante por quince minutos, hecho esto filtre de igual forma.

¿En que puede ayudar el calentamiento de la mezcla?

Segunda parte: en la microplaca de doce pozos agregue diez gotas de agua destilada en una fila para realizar las pruebas de referencia. En uno de ellos agregue un cristalito pequeño de algún cloruro, en otro un cristalito de algún nitrato y en el restante el disuelva algún sulfato.



Agite bien los pozos hasta que se disuelvan completamente los cristalitos.

Para la **realizar la primera identificación:** agregue una gota de la disolución de nitrato de plata en todos los pozos de referencia, observe.

¿El nitrato de plata que nos permite identificar, cloruros, sulfatos o nitratos? ¿por qué?

Se debe realizar el mismo procedimiento en un pozo con la disolución de suelo. ¿Qué ión estas buscando?

Para la **segunda identificación** arme nuevamente la placa con las referencias y la disolución de suelo, agregue al pozo donde se encuentran las referencias una gota o dos gotas de la disolución de cloruro de bario, deje reposar y observe.

¿El cloruro de bario que nos permite identificar, cloruros, sulfatos o nitratos? ¿ por qué?

Se debe realizar el mismo procedimiento en un pozo con la disolución de suelo. ¿Qué ión estas buscando?

Para la tercera identificación arme nuevamente la placa con las referencias y se agrega una gota de ácido sulfúrico tres molar a los pozos con el cristalito conocido; agregar 10 gotas de la disolución de sulfato de hierro II recién preparada, finalmente agrega por las paredes del pozo tres gotas del ácido sulfúrico concentrado, observe.

Con este procedimiento ¿Qué fue lo que pudiste identificar?

Repita el mismo procedimiento pero con diez gotas de la disolución que se extrajo de suelo.

¿Por qué es importante que se tenga la referencia de los iones?

Compare en cada determinación con el de referencia y determine si existen o no cloruros, sulfatos o nitratos.

El fondo oscuro favorece más que los fondos de color claro para estos reconocimientos.

Anote sus observaciones para la detección de los cloruros, sulfatos y nitratos:

	Observaciones en pruebas de referencia	Observaciones en la disolución de suelos
Cloruros		

sulfatos		
nitratos		

¿Qué utilidad tiene aprender a reconocer iones en el suelo?

Tratamiento de residuos

Para el tratamiento de estos residuos, toma papel tornasol y verifica que pH. Tiene cada pozo, si esta ácido agrega un poco de bicarbonato de sodio hasta que neutralice, y puedes arrojarlo a la tarja, procurando que no vaya ningún solido. El papel pH que empleaste tiralo al bote de basura

Complemento teórico



Cuando se cultiva en el suelo es necesario que existan nutrientes en este para que las plantas se desarrollen adecuadamente.

En virtud de que tanto el hombre como los animales viven directa o indirectamente de las plantas, ambos pueden manifestar deficiencias o toxicidad causadas por organismos afectados.

Los nutrientes esenciales para el desarrollo de las plantas son los siguientes:

MACRONUTRIENTES	MICRONUTRIENTES
Carbono	Manganeso
Hidrógeno	Cobre
Oxígeno	Zinc
Nitrógeno	Molibdeno
Fósforo	Boro
Potasio	Cloro
Calcio	Hierro
Magnesio	
Azúfre	

La mayor parte de estos elementos provienen inicialmente de la meteorización de los minerales; luego son absorbidos por las raíces de las plantas. Posteriormente regresan al suelo al descomponerse la capa

orgánica en la superficie, liberando los elementos para que éstos puedan ser nuevamente absorbidos por las plantas.

Este ciclo es fundamental en ciertas asociaciones naturales plantas, sostenidas únicamente por este proceso.

Cada elemento tiene un función específica y todos estos se encuentran en el suelo en forma de diferentes compuestos como nitratos, fosfatos, silicatos, carbonatos, los cuales son capaces de disociarse gracias a la humedad del suelo y los iones disociados pueden ser tomados por las plantas a través de sus raíces.



Questionario de análisis.

¿Cuáles son las reacciones que ocurren en las pruebas de referencia?

¿Por qué es posible que observes los precipitados que se forman en las pruebas de referencia?

¿Qué importancia tiene que un suelo contenga alguno o algunos de los iones que se identificaron?


Nuevo reto.

Analiza una muestra problema que te proporcione el profesor e identifica que iones contiene.



Quinta actividad

Organizadores propuestos



(Intención del organizador: tratar que el alumno reflexione a cerca de lo que es un análisis, y de que existen varios tipos de análisis para encontrar diferentes cosas)

Organizador 1: se propone que se formen equipos de discusión y que a cada uno de ellos se les proporcione una sustancia de uso común y que presenten una descripción lo más detallada posible a fin de que alguien que no pueda verla, con la explicación pueda entender y visualizar claramente la imagen de la sustancia sin que la vea, después de esto, se le pregunta al grupo el procedimiento que tuvieron que seguir para lograr la descripción de la sustancia, de tal manera que se de cuenta que lo que realizo fue un análisis visual de la sustancia.

Organizador 2: Se le pide al alumno que lea con atención la siguiente lectura y que conteste el cuestionario que se propone al final de la misma, con la finalidad que se vea que el personaje de la lectura realizo un tipo de análisis.

Lectura:

Sherlock Holmes y la Cetona Fraudulenta.

Autor: Thomas G. Wadell and. Thomas R., Rybolt

University of Tennessee. Chatanooga, TN37403

Traducción M.C. Gisela Hernández,

Era una fresca mañana de primavera cuando la señora Hudson anunció la llegada del Dr. Douglas Fagin, distinguido profesor y jefe del Departamento de Ciencias Naturales de la Universidad.

El profesor, un hombre corpulento de apariencia sombría se acababa de sentar en el sillón para las visitas cuando Holmes volteó a verlo apartándose de la ventana y lo observó con atención.

"Nóto con interés profesor que su Departamento está pasando por una nueva crisis, podría añadir que esta crisis está relacionada con algún eminente profesor"

El profesor se incorporó con un movimiento repentino de sorpresa y apretó sus manos. " Las nuevas ya han llegado hasta usted señor Holmes?. Yo tenía la esperanza de mantener este escandaloso asunto entre nosotros."

"No, no, mi buen hombre" dijo Holmes sonriendo entre dientes " yo lei la situación únicamente de su apariencia, no menos claramente que si usted la llevara escrita en un cartel"

El profesor Fagin lanzó una mirada a su ropa "Pero qué...?"

"Vamos, vamos profesor" exclamó Holmes efusivamente. "Considere usted sus uñas tan bien manicuradas, perfectas en todos los aspectos, excepto por

dos dedos de su mano derecha, las cuales han sido mordidas hasta sangrar. Seguramente una nueva crisis, ocurrida recientemente."

"Pero porqué el profesor eminente? Holmes, en su propio departamento" agregó. "seguramente esto no es más que una suposición"

Añadió Holmes " Ninguna crisis en ningún otro departamento le traería tal pánico e inseguridad. No es dentro de su Departamento. Eminente profesor? Por qué no? ¿Podría un escándalo estudiantil o el libertinaje de un profesor ayudante acarrear tal preocupación?. Pienso que no"

" Está usted en lo cierto, por supuesto, en cada punto", dijo el profesor meciéndose con desesperación. "Pero los detalles son de lo más sorprendente, Mr Holmes. Tenemos severas acusaciones de fraude científico hechas a dos de nuestro más conocidos y distinguidos químicos". "Espere. Quién hace los cargos?", interpeló Holmes.

"Ellos se acusan uno al otro!" dijo y empezó a morderse las uñas del tercer de su mano derecha mientras continuaba balanceándose en el borde de la silla.

" Algo debe haber generado esta crisis. ¿Qué es exactamente lo que nos trae usted?. La brillante ligereza de Holmes había sido reemplazada por el fervor de cazador.

" La Universidad está por otorgar un premio de considerable valor monetario a uno de ellos. Los dos han contribuido grandemente a la química y desafortunadamente son fieros oponentes y amargos competidores"

"Me gustaría saber, Dr. Fagin la naturaleza exacta de sus investigaciones y la forma en la que ellos trabajan," dijo Holmes, girando su pipa de arcilla

amarillenta lentamente entre sus manos. "Tengo un considerable conocimiento de química, de manera que puede usted hablar en términos técnicos."

El profesor suspiró, se acomodó hacia atrás y empezó.

"El Dr. Meyer Wells es un científico brillante aunque bastante excéntrico y es difícil trabajar con él. Su laboratorio está terriblemente desarreglado y sus archivos están amontonados salpicados con sustancias químicas y manchas de té."

El profesor Fagin continuó. "La investigación de Wells es en el área de mecanismos de reacción donde él está estableciendo importantes principios asociados con la adición de cetonas" En este punto el profesor escribió en un sobre viejo que encontró en el piso enfrente de él una fórmula química.

"El está tan emocionado por su trabajo actual que difícilmente logrará usted que pare de hablar. Esto está causando bastante irritación, después de todo no es el único involucrado en trabajos tan importante"

"¿Qué hay de su rival?" preguntó Holmes

El Dr. Floy Grounder, igualmente brillante que Wells, es opuesto a él en casi todos los aspectos. El Dr. Grounder es un colega encantador y un instructor muy popular entre los estudiantes. Siempre parece estar rodeado de estudiantes simpatizantes y entusiastas. El hombre es ordenado y muy sistemático en su trabajo, creativo y es pionero en la elucidación de la estructura de productos naturales. Sus maravillosos seminarios departamentales normalmente nos mantienen al día, pero últimamente ha

estado tan ocupado que es entendible que no haya tenido tiempo de discutir sus últimos resultados."

"Bueno ¿Qué me dice de su trabajo reciente?" preguntó Holmes.

"Señor Holmes, él está trabajando con una hierba de significativo valor medicinal. El Dr. Grounder está trabajando en la identificación de un constituyente menor, que podría revolucionar el tratamiento de varias enfermedades humanas." Dijo el Dr. Fajin.

"La identificación final de este compuesto podría traer fama internacional. Además Señor Holmes estos dos grandes científicos no pueden llevarse bien como le he dicho, se han hecho mutuas acusaciones de fraude y falsificación".

"Dr. Fajin", dijo Holmes Amablemente, "Me haría muy feliz el investigar este pequeño problema tan interesante pero por favor recuerde que pisamos terreno pantanoso y dudo mucho que la resolución final disminuya su preocupación"

"por el contrario, una aclaración sobre este asunto es todo lo que pido" muy bien gritó Holmes. " Por favor arregle tan pronto sea posible que el Dr. Watson y yo visitemos su Departamento cuando estos dos químicos se encuentren lejos"

"Venga mañana señor Holmes, Tanto Wells como Grounder estarán en una reunión científica en París hasta la semana próxima.

"Entonces todo está arreglado", dijo Holmes frotándose las manos y acompañó al Dr. Fajin a la puerta.

Cuando él había salido y Holmes llenado su pipa con tabaco picado el Dr. Watson preguntó, "Holmes ¿puede resolverse este asunto con una simple vista a los laboratorios?"

Holmes entre sueños miró por la ventana ahora abierta a un brillante día de primavera y contestó "en asuntos de esta naturaleza Watson, el culpable no puede evitar hacer otra cosa que exponerse a su debido tiempo".

A la mañana siguiente Holmes y el Dr. Watson se encontraban en un carruaje de dos ruedas que iba traqueteando por la calle rumbo a la suntuosa atmósfera campestre del gran campus de la Universidad.

A su llegada se encontraron inmediatamente con el profesor Fagin quien los condujo al laboratorio del ausente Dr. Grounder. El laboratorio estaba muy limpio y bien organizado. Holmes miró rápidamente alrededor y fue directamente al escritorio del Dr. Grounder y empezó a hojear el cuaderno que contenía los registros de la investigación más reciente del Dr. Grounder. Las páginas estaban escritas en tinta negra con una narrativa clara y sin interrupción del lado del volumen abierto.

La mitad del lado izquierdo aparecía sin marcas a través de todo el volumen, que estaba lleno de datos químicos en aproximadamente tres cuartas partes. Contenía un índice limpio al inicio del cuaderno que enlistaba títulos de experimentos y números de páginas que cubrían las doscientas páginas del volumen.

Después de un momento, Holmes se paró y caminó lentamente hacia la banca oliendo con profundas inhalaciones una larga serie de frascos abiertos

sin marca, como lo haría un sabueso, cosa que viola las prácticas de seguridad de los laboratorios.

"El laboratorio del Dr. Mayer Wells esta hacia abajo del hall" dijo el Dr. Fagin anticipándose al siguiente movimiento de Holmes.

Entrando al laboratorio del Dr. Wells el Dr. Fagin se mostró molesto y avergonzado, Holmes se movió directamente al escritorio y empezó a hojear las páginas del cuaderno de notas de la investigación de Wells. En ese momento inclusive Watson se encontraba molesto por lo que vio.

Las páginas del cuaderno de notas estaban salpicadas con manchas de té y partes de cada página destruidas con quemaduras de sustancias químicas. Muchas fórmulas estaban tachadas y partes de cada página estaban escritas a lápiz o en tinta roja brillante. Holmes recorrió la longitud de una larga banca cubierta con una serie de frascos tapados. En cada frasco tenía atada una etiqueta descuidadamente colocada, a menudo salpicada con mugre. Holmes regreso al cuaderno de notas de Wells y después de examinar las páginas por unos minutos él cerró el cuaderno y llamo al profesor Fagin.

"Su culpable esta identificado Dr.; usted puede esperar una comunicación con mis honorarios uno de estos días." Dijo Holmes.

EN ESTE PUNTO DISCUTA CON EL GRUPO A PARTIR DE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS GENERADORAS:

- 1.-¿Qué es lo que encontró Holmes en el laboratorio de Grounder y su cuaderno de notas?
- 2.- ¿Qué es lo que Holmes encontró en el laboratorio y cuaderno de notas del Dr. Wells?

3.- ¿Cuál profesor estaba implicado en el fraude?, analiza toda la situación.

A continuación ve la solución, y compara la solución con la que tú encontraste.

El profesor Fagin estaba contrariado, "¿entonces es un fraude señor Holmes?, Oh me lo temía, ¡Qué escándalo!". "Proceda con calma profesor e inicie las acciones universitarias apropiadas contra el Dr. Grounder quien no debe recibir el premio monetario". ¡Grounder Holmes! Grito Watson "Seguramente no!" grito Watson, "Seguramente Sí, Watson" replicó Holmes con igual entusiasmo " El popular y querido Dr. Grounder es incuestionablemente culpable." "Como tu bien sabes, mi amigo, yo mismo vivo una vida bastante desordenada, sin embargo, en investigación científica ya sea que uno sea pulcro o desordenado importa poco en la medida que se siga un procedimiento bueno de laboratorio. Por tanto, cuando examiné los libros de notas y laboratorios, la situación estaba perfectamente clara. En verdad, ningún cuaderno legítimo de laboratorio puede ser escrito en tinta permanente sin tachar fórmulas, cálculos y frases aquí y allá. Siempre hay errores en el trabajo de investigación honesto. Más aún, en las notas diversas, pensamientos y postulados. Aún cuando Grounder dejó las páginas en blanco, no hay notas escritas ahí ¡ninguna Watson, ninguna!" exclamo Holmes.

" El cuaderno de Floy Grounder grita de culpabilidad. Más revelador por supuesto, era el índice. El índice lista los experimentos para el libro entero, pero únicamente parte del libro esta completo. Los resultados de esta

investigación fueron planeados antes de realizar el experimento! El fraude es evidente"

"Más allá de estos hechos, la aparente resistencia de Grounder de hablar de su investigación en marcha fue de lo más sospechosa y contrasta considerablemente con la abierta y entusiasta voluntad de Well de discutir sus experimentos. El progreso de la ciencia requiere dar y tomar en un intercambio abierto de información y de ideas tanto escritas como orales. Grounder estaba demasiado reservado con respecto a la naturaleza de su trabajo. Aún los recipientes de su laboratorio estaban sin etiquetas y sin destaparse. Esto difícilmente es un método adecuado para seguir la pista a las complejidades de la investigación de los productos naturales."

" Debo decir Holmes, que usted debe evitar inhalar sustancias químicas, como lo hizo en el laboratorio de Grounder" dijo Watson.

"Oh es verdad Watson, lo admito. Usted siempre es el médico mi buen amigo. Consideraré su sabio consejo"

" Pero Holmes", dijo Watson "¿Cómo se relaciona todo esto con los proyectos reales en los que Wells y Grounder están involucrados? ¿Cómo puede usted determinar si fue el mecanismo de reacción de Wells o la elucidación de un producto natural de Grounder era falsa? ¿Cuál era la fraudulenta?" a lo que Holmes respondió" Watson, en esta materia no era que sino cómo de valor medicinal. Pero si esta ahí, esta será encontrada únicamente por una aplicación propia del método científico. No por un pensamiento voluntarioso y trucos falsos" " el cuaderno de notas del desagradable Dr. Wells era un panorama abierto de ciencia honesta. Las

anotaciones, aún cuando en un estilo desordenado, claramente documentados. Sus frascos estaban tapados y etiquetados con cuidadosas anotaciones de cada muestra en su cuaderno de notas. Excelente práctica. Es definitivo, Wells debe obtener el premio". Esa tarde en su domicilio en la calle Baker, traje a colación el asunto de nuevo. "Holmes, es una condenación del pulcro y ordenado sistema de investigación?"

¿Qué fue lo que hizo Holmes?

¿Qué entiendes por un análisis?

¿Alguien dentro de la lectura realizó algún análisis?

Aprendiendo a realizar una titulación.

Objetivos

El alumno entenderá el significado de los siguientes términos:

cualitativo, cuantitativo, calibración, análisis por titulación.

El alumno aprenderá a calibrar las pipetas por medio de medición de volumen de gotas.

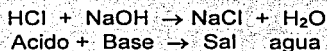
El alumno determinará concentraciones molares de diferentes ácidos usando la técnica de titulación.

Introducción

Si uno lee la etiqueta de algún producto de consumo químico se puede encontrar información cualitativa e información cuantitativa. La información cualitativa solo responde a la pregunta ¿Qué?, en cambio la información cuantitativa responde además la pregunta ¿Qué tanto?. Por ejemplo, una botella de limpiador de baño contiene aproximadamente un 9.5% (¿Qué tanto?) de ácido clorhídrico (¿Qué?). En el limpiador el ácido clorhídrico es un ingrediente activo que tiene una función específica y para el cual ha sido designado. Este ayuda a disolver residuos minerales que se depositan en los pisos, las paredes y dentro de tuberías de baño.

Existe un método por el cual podemos saber ¿Qué tanto de un ácido o de una base? de alguna de esas sustancias se encuentran disueltas por litro de disolución, a este método se le llama titulación. La titulación es un método de

análisis que puede ser utilizado para disoluciones de ácidos y bases; en una titulación se emplea una sustancia de la que se conoce su concentración y con dicha disolución se puede encontrar la concentración de otra sustancia en disolución. Para realizar una titulación se agrega, por ejemplo, lentamente la disolución de la sustancia alcalina de concentración conocida para medir el volumen desconocido de la disolución ácida, si consideramos como base al NaOH y como ácido a HCl la reacción que durante la titulación ocurre es la siguiente:



Cuando todo el ácido es neutralizado por la base, se dice que se ha alcanzado el punto de equivalencia y en ese momento sabemos el volumen de la base necesaria para alcanzar el punto de equivalencia y conociendo éste podemos calcular la cantidad de la sustancia alcalina que se empleó y por lo tanto qué cantidad de ácido fué neutralizada. Para reconocer cuando esto sucede necesitamos de alguna sustancia adicional que nos indique cuando se alcanza el punto de final y a la cual precisamente se le llama indicador.

Para este experimento es necesario encontrar el número de gotas que se necesitan para que la disolución que se está titulando vire (cambie de un color a otro) por el indicador, encontrado el número de gotas, debemos saber el volumen que estas tienen.

Precauciones:

No uses lentes de contacto, de preferencia usa lentes de seguridad.

Usa pequeñas cantidades de reactivo con el que estas titulando(hidróxido de sodio) en las pipetas para controlar adecuadamente el volumen de líquidos.

Si tienes contacto con tu piel u ojos con la solución de hidróxido de sodio enjuaga a chorro de agua por 15 minutos.

**Materiales:****Sustancias**

Disolución de Hidróxido de sodio (NaOH) con una concentración de 0.50 molar.

Fenolftaleína

Vinagre casero

Limpiador de baño (que contenga ácido clorhídrico)

Jugo de limón

Pastillas de vitamina c

Equipo

Tazas de plástico

Probeta pequeña graduada (10mL)

Pipetas berales

Algodón

dicha disolución debe de ser preparada y normalizada por el profesor.



Procedimiento Experimental

Primera parte: Calibración de las pipetas para saber la cantidad de gotas por cada mililitro.

Llenar, primero con agua, la pipeta beral a utilizar cuidando que no queden burbujas de aire atrapadas para que no se produzcan medias gotas, cuidadosamente debemos contar gota por gota agregándolas a la probeta hasta completar un mililitro y anotar el número de gotas completaron dicho mililitro, esto debe ser hecho tres veces. Las gotas deben agregarse primero con la pipeta en forma vertical, luego en forma horizontal, y por último con una inclinación de 45° , para reconocer cuál es la posición más conveniente de la pipeta en la que se coincida el número de gotas para completar un mililitro.

El trabajo es individual y los resultados deben de ser recolectados en la siguiente tabla:

	Primer conteo de gotas	Segundo conteo de gotas	Tercer conteo de gotas
Pipeta en forma vertical			
Pipeta en forma horizontal.			
Pipeta colocada un ángulo de 45°			
Número de gotas más confiable que obtuviste			

Tabla 1

Practica primero con agua y después realízalo con la disolución de hidróxido de sodio que se empleará en la titulación.

¿Cuántas gotas de hidróxido de sodio se necesitan para completar un mililitro?

¿Por qué es importante que se tenga cuidado con no dejar aire atrapado en la pipeta?

Al realizar el conteo de gotas con la pipeta realízalo siempre en la misma forma ya sea vertical, horizontal o en un ángulo de 45°, **¿Con cuál se obtienen siempre el mismo número de gotas para completar un mililitro?**

La calibración es necesaria hacerla con los líquidos que se empleen hasta que se obtengan resultados consistentes. Se recomienda utilizar en el experimento la misma pipeta con la que calibraste el líquido que vas a utilizar.

Segunda parte: Con la pipeta en posición vertical cuenta 20 gotas de una disolución hecha con 10 mL de limpiador de baño y 10 mL de agua destilada, adicionando una gota de fenolftaleína.

¿Para que se adiciona la gota de fenolftaleína?

Lentamente y contando cuantas gotas de la disolución de NaOH se necesitan para obtener una coloración rosa en la disolución, agitando constantemente después de agregar cada gota.

Toma nota en la tabla de resultados (tabla 2).

Repite el procedimiento anterior tres veces, limpiando el recipiente de plástico en cada repetición. Cada vez que se realiza el experimento le llamaremos prueba 1, prueba 2 y prueba 3 respectivamente. *No olvides anotar tus resultados.*

¿Qué harías si en alguna repetición de tu experimento tu disolución se torna rosa antes de que empieces a titularla?

Tabla de resultados:

	Prueba 1 Gotas utilizadas para lograr el vire	Prueba 2 Gotas utilizadas para lograr el vire	Prueba 3 Gotas utilizadas para lograr el vire
Disolución del limpiador de baño 1:1.			

Tabla 2

Para el cálculo de la concentración del ácido en el limpiador de vidrios necesitamos saber lo siguiente:

Concentración molar del NaOH: 0.50M (preparada por el profesor).

Gotas de la disolución de limpiador 1:1 usado en el experimento: 20 gotas

Gotas de NaOH para virar a rosa la disolución, alcanzar el punto de terminación: anotado en la tabla de resultados (elige la que se repitió, o saca un promedio entre las más parecidas).

Conociendo la cantidad de gotas que se necesitan para obtener un mililitro, sacamos el volumen que se utilizó tanto del limpiador como el de la disolución de hidróxido de sodio empleada para la titulación:

Volumen de la disolución del limpiador (mL)	Volumen de la disolución de hidróxido (mL)
$V_{\text{limp}} = 20$ gotas del limpiador 1:1 No. de gotas en un mililitro (ver tabla 1)	$V_{\text{NaOH}} =$ gotas de hidróxido utilizadas para lograr el virre No. de gotas para completar un mililitro

Calcular el número de moles de hidróxido de sodio empleadas para la titulación.

Sabiendo la cantidad de hidróxido de sodio, calcula la cantidad de ácido clorhídrico que hay en la disolución y determina la cantidad de éste que tiene el limpiador.

Tratamiento de residuos

Los residuos de esta actividad se debe verificar su pH con tiras indicadoras y se podemos ver que están muy cercanos al neutro, se pueden arrojar a la tarja, sin tener mayor problema, procurando no arrojar entre los residuos líquidos, algún sólido.



Complemento teórico

El resultado obtenido en moles por litro de disolución se llama molaridad de una sustancia.

El número de moles de la sustancia alcalina empleada equivale al número de moles del ácido en el punto de equivalencia.

Los indicadores ácido-base producen reacciones que son coloridas en determinadas condiciones que en este caso son cambios de pH. A continuación se presentan algunos indicadores ácido-base.

INDICADOR	CAMBIO DE COLOR AL AUMENTAR EL PH	RANGO DE PH
Rojo cresol	Rojo-amarillo	0.2-1.8
Anaranjado de metilo	Rojo-amarillo	3.1-4.4
Rojo de metilo	Rojo- amarillo	4.2-6.2
Tornasol	Rojo-azul	5.5-7.5
Azul de bromotimol	Amarillo-azul	6.0-7.6
Púrpura de cresol	Amarillo-púrpura	7.4-9.0
fenolftaleína	Incoloro-rojo brillante	8.0-9.8

La fenolftaleína es un indicador incoloro en disoluciones ácidas pero presenta un color rosa brillante en disoluciones básicas, por lo tanto este nos puede ayudar a determinar en reacciones ácido-base cuándo alcanzamos el punto final. Cabe hacer notar que el punto final y el punto de equivalencia no necesariamente son los mismos. En el caso de la fenolftaleína el punto final ocurre cuando la disolución es ligeramente básica, no exactamente cuando la disolución es neutra(que es el punto de equivalencia). Las titulaciones requieren el uso de un indicador que llegue a dar el punto final tan cerca como se pueda del punto de equivalencia.



Questionario de análisis

¿Qué es una titulación ácido-base? _____

¿Explica que tipo de procedimiento es la titulación (cualitativo o cuantitativo)? _____

¿Que es lo que significa "calibración" de pipetas?

¿La calibración es un método cuantitativo o cualitativo?

Explique.

¿Porque es importante la repetición de la calibración y de la titulación?

Escribe las reacciones que ocurren en la titulación para cada uno de los ácidos empleados balanceadas:

Nuevo reto.



Toma veinte gotas una disolución desconocida de algún vinagre que tu profesor prepare para que determines la concentración que tiene dicha disolución.

CONCLUSIONES

Para el desarrollo del trabajo presentado se consideraron los siguientes aspectos :

- Las necesidades que existen básicamente en el Colegio de Ciencias y Humanidades (así como en cualquier escuela de enseñanza media superior) en cuanto a la existencia de materiales que puedan presentar una alternativa para el entendimiento de algunos conceptos que se manejan en los recientes programas de estudio implementados en el bachillerato de la UNAM.
- Teniendo en cuenta la teoría de Ausbel en la cual el concepto central de esta teoría está basado en los aprendizajes significativos, y que esta ocurre cuando una nueva información " se ancla" en conceptos relevantes los cuales preexisten en la estructura cognitiva del individuo, lo cual puede ser ayudado con la existencia de conectores que permitan al estudiante hacer salir los conocimientos previos para que exista el "anclaje" del nuevo conocimiento.
- Considerando las ventajas que nos presenta el de la química en microescala, se puede presentar en los laboratorios con sus respectivas ventajas en cuanto a seguridad, ahorro de reactivos, poca emisión de contaminantes etc.

Se pretendió crear un estilo de prácticas que puedan ser potencialmente significativas, basadas en actividades a microescala para poder contar con las ventajas que esta nos ofrece y lograr que se tenga un aprendizaje significativo, todo enfocado a conceptos que se incluyen del nuevo programa de estudios de química I. Para lograr esto se propone el uso de "conectores" que pretenden que de forma general hablen de los conceptos o ideas relacionadas con lo que se pretende que el alumno aprenda, para lograr que sus ideas previas sobre el concepto a enseñar.

También pensando en muchas de las necesidades que tiene la sociedad como son el cuidado del medio ambiente y las necesidades que existen en el laboratorio común, como la escasez de reactivos, la falta de material, la falta de atención de

los alumnos a la experimentación, etc. se propone que las actividades a microescala pueden ser una alternativa a este tipo de dificultades.

La combinación de estos dos materiales (creación de un material significativo y la propuesta en microescala) pueden ser una propuesta interesante para brindar a los profesores del bachillerato una herramienta para su actividad cotidiana como docentes; por lo que en forma personal creo que esta propuesta puede tener mucho éxito en su aplicación.



1. Cuadernillo Número 46 "Propuesta de Plan de estudios de la Unidad Académica del Ciclo de Bachillerato del Colegio de Ciencias y Humanidades", 1995. José de Jesús Bazán Levy, Francisco Cortés Solís, María de la Luz Reyes Morales, José Eduardo Robles Uribe.
2. Tesis " La política de formación de profesores en el colegio de ciencias y humanidades (1971-1990) "Una descripción y análisis del programa de formación para el ejercicio de la docencia en el bachillerato del CCH" Miguel Carlos Esquivel pineda, 1994, ENEP Aragón.
3. Ausbel D., Novak J., Hanesian H., Psicología Educativa, Ed. Trillas, México D.F.
4. Garritz., Sandoval, Capella, Rayo, Marambio, Torrens, "33 Prácticas de Química para el bachillerato tecnológico". CNET, México 1991.
5. "esta es la Nueva Universidad que cambia y se Renueva" , entrevista en Radio Universidad al Dr. Pablo González Casanova, Revista Novas del CCH, número j, agosto de 1974
6. Moreira Marco A., Instituto de Física , Traducción de Ileana María Greca
7. García Guerrero M., Técnica para el Laboratorio de Química en microescala, Facultad de Química, UNAM, 1996.
8. Lectura de Thomas G. Wadell and. Thomas R., Rybolt, University of Tennessee. Chatanooga, TN37403, traducción M.C. Gisela Hernández.
9. Rosa María Mainero., ¿Por qué microescala?, revista Educación Química, vol 8, no. 3 julio- septiembre de 1997.
10. HEAD, J., 1982. What can psychology contribute to science education?, School Scice Review.
11. Driver R. " ideas científicas en la infancia y la adolescencia". Madrid, Morada 1989.
12. "Nuestros recuerdos y algo más", publicación del colegio de ciencias y humanidades plantel vallejo.
13. Borgford, Summerlin, Chemical Activities, Washington, D.C. 1988.
14. Brown, Le Mar, Bursten., Química la Ciencia Central. Prentice Hall Hispanoamericana, 5ª. Edición, México 1993.
15. Orozco Fernando., Análisis Químico Cuantitativo., Porrúa, Duodécima edición, México 1981.

DIRECCIONES DE INTERNET CONSULTADAS

16. <http://www.unam.mx>
17. <http://ariel.igeofcu.unam.mx/skylab/>
18. <http://buscador.lanacion.com.ar/query.pl>