



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

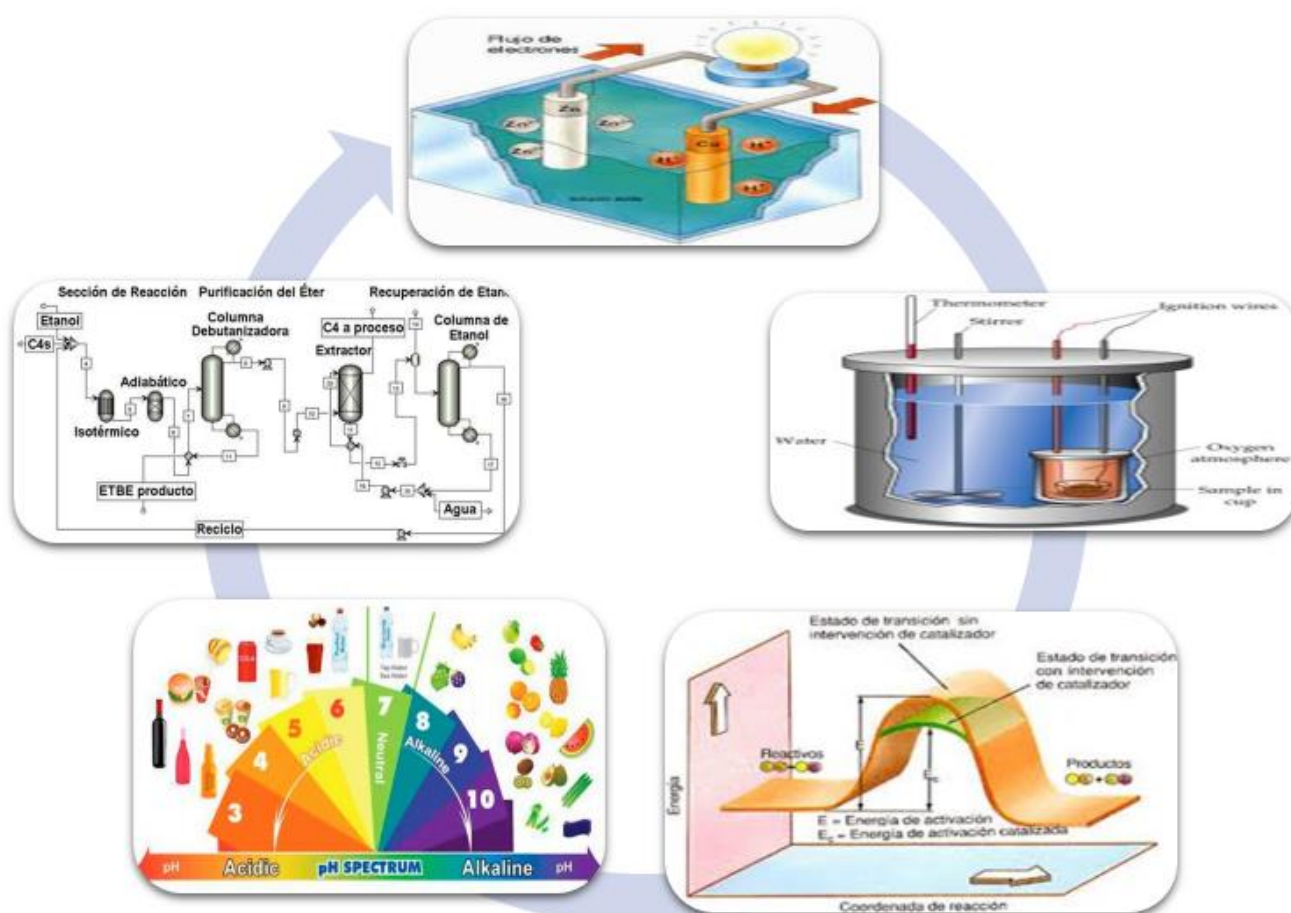
CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



"ANTOLOGÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO"

QUÍMICA IV

6^o SEMESTRE DEL N.M.S



ESTUDIANTE: _____

N° BOLETA: _____

GRUPO: _____

EQUIPO: _____

SECCIÓN: _____

PROFESOR: _____

México, D.F., Marzo 2015.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"**



"ANTOLOGÍA DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO"

QUÍMICA IV

6^{to} SEMESTRE DEL N.M.S.

Profesores participantes en la reestructuración de este manual de la Academia de Química Turno Vespertino:

- **Mayra Maryel García Galindo**
- **Niria García Jiménez**

Presidente de la Academia:

- **Mayra Maryel García Galindo**

Jefe de Laboratorio:

- **J. Guadalupe Galindo Díaz Barriga**

Profesores de la Academia:

- **Josué Solís Espinosa**
- **Jorge F. Moreno Zaragoza**
- **Niria Garcia Jiménez**
- **Mario Rivera Santana**
- **María Guadalupe Jiménez Díaz De León**
- **Esmeralda Linares Navarro**
- **Isabel De La Rosa Trinidad**
- **Alfonso R. Tenorio López**
- **Araceli Jazmín Castilla Álvarez**

México, D.F, Marzo 2015



LABORATORIO DE QUÍMICA

INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo tiene como objetivo el contar con un instructivo completo y organizado de laboratorio para el alumno y el profesor a fin de desarrollar las experiencias teórico-prácticas de acuerdo con los métodos y técnicas probadas por la experiencia.

Los primeros trabajos para contar con los instructivos para el desarrollo de las experiencias prácticas, se desarrollaron a finales de la década de los setenta y durante la primera mitad de la década de los ochenta. Los profesores en ese momento tenían una visión clara para el trabajo en el laboratorio de Química, preparando y ensayando cada uno de los experimentos a fin de que el alumno pudiera obtener los resultados esperados y favorables en su preparación. Es gracias a Profesores, por mencionar a algunos, como Máximo Villanueva Yescas, Eladio Sauza Hernández, Alfonso Pérez Molano, Horacio Cruz Márquez Nafate, entre otros, que actualmente contamos con este acervo de experiencias.

En la actualidad, con el apoyo de los medios informáticos y en base al modelo educativo del Instituto Politécnico Nacional basado en el aprendizaje, se presenta este compendio de Prácticas de Laboratorio de Química IV estructuradas en base al constructivismo, para que el alumno sea capaz de predecir reacciones, completar ecuaciones químicas y proponer aspectos de importancia ecológicas en base a sus vivencias.

Este manual fue actualizado y aumentado en sus aspectos teóricos, teniendo especial atención en las instrucciones para el alumno a fin de que se comprenda fácilmente los pasos a seguir para el desarrollo de las experiencias prácticas. Se adecuó el estilo y forma para tener mejor visión de los objetivos y resultados del trabajo. Se enfoca a la construcción del conocimiento en el alumno al inducirlo paso a paso hacia la comprobación de las leyes y principios de la Química.

A T E N T A M E N T E
“Las Profesoras y los Profesores de Química”

México, D.F., Marzo 2015.



Contenido

| | | |
|-------------------|---|--------------------------------|
| 1.1 | Programa de sintético de la Unidad de Aprendizaje de Química IV | 5 |
| 1.2 | Reglamento de Laboratorio | 8 |
| PRÁCTICAS | | ¡Error! Marcador no definido. |
| 1. | Electroquímica | ¡Error! Marcador no definido. |
| 2. | Termoquímica. | 17 |
| 3. | Velocidad de Reacción..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4. | Equilibrio Químico. | 29 |
| 5. | Propiedades de Ácidos y Bases..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 6. | pH..... | 40 |
| 7. | Neutralización e Hidrolisis | ¡Error! Marcador no definido. |
| 8. | Operaciones y Procesos Unitarios | 51 |
| 9. | Elaboración de Queso..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 10. | Jabón..... | ¡Error! Marcador no definido.6 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 60 |

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"

Programa Sintético: Unidad de Aprendizaje QUÍMICA IV

UNIDAD I. ELECTROQUÍMICA

RAP 1 EXPLICA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE CELDAS, IDENTIFICANDO SUS COMPONENTES.

Contextualiza el concepto de electroquímica y su importancia.
Relaciona las unidades electroquímicas y realiza conversiones.
Distingue el ánodo del cátodo en cada tipo de pila, así como la reacción correspondiente en cada uno de ellos.
Describe el funcionamiento de celdas identificando sus componentes.
Electrolíticas y galvánicas

RAP 2 JUSTIFICA EL USO DE LOS TIPOS DE CELDAS QUE SE APLICAN EN LOS ÁMBITOS COTIDIANO E INDUSTRIAL CON SUS BENEFICIOS Y REPERCUSIONES SOCIOECONÓMICAS Y ECOLÓGICAS.

Interpreta las leyes de Faraday en aplicaciones industriales.
Resuelve problemas de celdas electrolíticas aplicando las leyes de Faraday
Utiliza la serie electromotriz para construir celdas galvánicas
Describe los componentes y el funcionamiento del acumulador de plomo.
Expone lo investigado sobre las repercusiones ecológicas y económicas por el uso de las pilas.

UNIDAD II TERMOQUÍMICA

COMPETENCIA PARTICULAR: Argumenta alternativas para aprovechar la energía calorífica relacionada con procesos Químicos en aplicaciones académicas, laborales y particulares.

RAP 1. Maneja los conceptos básicos de la termoquímica para aplicarlos en reacciones químicas:

Termoquímica
Calor
Temperatura.
Sistema: Abierto y cerrado
Reacciones termoquímica

RAP 2. Determina la tendencia que sigue una reacción química, estimando el calor que pierde o absorbe mediante el cálculo de la entalpía de reacción.

Calor de:
Formación,
Reacción,
Neutralización
Combustión
Primer principio de la Termoquímica Entalpía

UNIDAD III VELOCIDAD DE REACCION Y EQUILIBRIO QUIMICO

COMPETENCIA PARTICULAR: Plantea soluciones en el mejoramiento de la eficiencia de las reacciones químicas a través de las condiciones que las favorecen, teniendo en cuenta su impacto ambiental

RAP 1. Explica los diferentes factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas, para mejorar su eficiencia.

Conceptos fundamentales de Cinética Química:

Teoría de colisiones: Energía de activación. Complejo activado

Velocidad de reacción

Tiempo de reacción

Factores que modifican la velocidad de reacción

Ley de Acción de Masas

RAP 2. Determina las condiciones de operación en reacciones reversibles, aplicando los principios del equilibrio químico de acuerdo con las situaciones de su entorno académico, ecológico y laboral.

Reacción reversible

Equilibrio químico: homogéneo

Constante de equilibrio químico

Principio de Le Chaterlier:

Factores que modifican el equilibrio químico

UNIDAD IV ACIDOS Y BASES

COMPETENCIA PARTICULAR: Emite juicios de valor sobre la acidez y alcalinidad de algunos productos de uso diario tomando como referencia su importancia socio - económica para establecer ras medidas de seguridad en su manejo con el fin de preservar el entorno en que se desenvuelve.

RAP 1. Clasifica diversas sustancias con base en sus propiedades, considerando las distintas teorías Acido - Base y tomando en cuenta la importancia que tienen en el organismo, productos de uso común y procesos industriales.

Ácido y Base - ionización y disociación.

Teorías Ácido - Base de:

- Arrhenius.
 - Bronsted - Lowry.
 - Lewis.
- Indicadores.

RAP 2. Valora el carácter químico de una sustancia en función de la escala de pH y establece las medidas de seguridad adecuadas para su manejo en ámbitos académicos, social, laboral y ambiental.

Constante de ionización del agua.

- pKw
 - pH.
 - pOH.
- Fuerza de ácidos y bases
Neutralización e Hidrólisis.

Soluciones amortiguadoras.

UNIDAD V TECNOLOGIA QUIMICA

COMPETENCIA PARTICULAR: Desarrolla proyectos de tecnología química para obtener un producto a partir de una necesidad social, valorando su impacto en el hombre y su medio ambiente; aplicando de manera integral las propiedades y principios que rigen las transformaciones de la masa y energía.

RAP 1. Elabora un producto para cubrir una necesidad social aplicando la tecnología química a partir del estudio de su factibilidad, valorando su impacto en el hombre y en el medio ambiente Tecnología química Proyecto Innovación

RAP 2. Valora éticamente las consecuencias del uso de la Tecnología Química en beneficio o perjuicio del hombre y su medio ambiente.

Calidad total relacionada con el proyecto

Impacto socio económico ecológico

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente

REGLAMENTO DE LOS ALUMNOS

LOS PUNTOS QUE SE PERSIGUEN CON ESTE REGLAMENTO SON:

- Proporcionar que el esfuerzo de docentes y alumnos se canalice en lograr el máximo aprovechamiento académico, trabajando en un ambiente seguro y con procedimientos adecuados.
- Fomentar en los alumnos actitudes adecuadas hacia la preocupación por medio ambiente y la seguridad, no solo en el laboratorio, sino que repercuta en su futura actividad.
- Proteger el medio ambiente por medio del manejo y el desecho adecuado de las sustancias químicas (reactivos, solventes, productos y residuos).
- Lograr que la actividad en el laboratorio se lleve a cabo en condiciones adecuadas de seguridad para evitar posible accidente e incidentes.

ARTICULO 1º.- La inscripción del alumno en el curso ordinario de química, en el grado al que pertenezca, le concede el derecho de asistencia a las clases de laboratorio y usar el equipo, sustancias e instalaciones que se les destine.

ARTICULO 2º.- El alumno deberá cumplir las medidas disciplinarias que se dicten, en beneficio de la buena marcha del laboratorio y de su protección personal; además guardará consideración y respeto al personal de laboratorio, **EN LA INTELIGENCIA QUE SERA SANCIONADO CUANDO ASÍ LO AMERITE CON EL REGLAMENTO GENERAL DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL.**

Medidas disciplinarias generales:

- No beber, no comer, ni masticar chicle durante el desarrollo de la práctica.
- No correr, jugar o sentarse sobre las mesas de trabajo.
- No trabajar en el laboratorio sin la supervisión de un profesor.
- No admitir visitas durante la práctica.
- Colocar los bancos debajo de las mesas de trabajo una vez terminada la explicación de la práctica.

ARTICULO 3º.- La asistencia a clase se hará con toda puntualidad, concediéndose una tolerancia máxima de 10 minutos de retraso; dentro de esta tolerancia deberán recoger el material para realizar su práctica, de lo contrario ningún alumno tendrá derecho de entrar a clase, contándole como falta y cero.

Equipo y material obligatorio para acceso al laboratorio.

Equipo:

a) Bata de trabajo y lentes de seguridad (goggles): se recomienda que la bata sea blanca, de algodón de manga larga para proteger brazos y ropa. Esta debe ser portada limpia y abotonada para una protección completa.

Material:

- a) Manual de prácticas de laboratorio. Necesario desde la primera práctica y será obligatorio a partir de la segunda. (Individual).
- b) Caja de cerillos o encendedor. (Por equipo).
- c) Perilla de seguridad. (Por equipo).
- d) Lápices de colores.
- e) Plantilla de material de laboratorio.

ARTICULO 4º .- Para que los alumnos puedan realizar sus prácticas se les facilitara el material necesario, del cual el equipo de alumnos se hará responsable hasta el momento de terminar su clase y para ello entregará un vale que especifique el material que recibe, mismo que deberá ser entregado limpio y en buenas condiciones.

ARTICULO 5º.- Cuando por desorden o por negligencia, rompan o causen daño al material utilizado, el equipo estará obligado a reponerlo nuevo, dentro de un plazo máximo de 7 días a partir de la fecha en que ocurra el perjuicio (si el hecho ocurriera antes de la tercera evaluación parcial solo se tendrá un plazo de 72 horas); de no ser así, el alumno no tendrá derecho de permanecer en clase.

ARTICULO 6º.- Con el objeto de satisfacer el fin educativo y guardar la integridad personal del alumno. Este deberá presentarse en cada sesión con el instructivo correspondiente, previamente estudiado en sus aspectos teóricos y prácticos. **EL ALUMNO QUE NO CUMPLA CON LO ANTERIOR, NO TENDRA DERECHO A PERMANECER EN EL LABORATORIO.**

Forma de trabajo:

- El profesor es la autoridad que norma el trabajo en el laboratorio.
- La asistencia se controlará al inicio de la práctica por medio de una lista, al finalizar la sesión se firmará el manual en forma individual.
- Por ningún motivo se suspenderá la práctica ya que se cuenta con profesor adjunto.
- El alumno que se sorprenda sustrayendo material del laboratorio o de algunos otros equipos, se hará acreedor a la expulsión del laboratorio.
- Los alumnos guardarán disciplina y de ser expulsado durante el desarrollo de la práctica perderá el derecho a que esta le sea acreditada.
- El alumno deberá presentarse con el manual en la mano a la entrada del laboratorio, haber leído la práctica a realizar, traer el material adicional si es que lo pide y contestar cada uno de los conceptos de las consideraciones teóricas.
- En el transcurso de la práctica, el alumno deberá ir contestando su manual.

Recomendaciones para el desarrollo más seguro de las prácticas

- Usar calzado cerrado, cómodo, de tacón bajo y suela antiderrapante.
- No usar anillos ni pulseras.
- Si tiene cabello largo, es conveniente sujetarlo.
- No pipetear los ácidos y las bases succionando con la boca, utilizar perillas de seguridad.
- No manejar sustancias con las manos, utilizar espátulas.
- Dejar el material de trabajo bien lavado y completo.
- Dejar limpia la mesa de trabajo y áreas comunes (campana, tarjas, piso, balanzas, etc.).
- Al finalizar la sesión, verificar que las válvulas de gas y agua queden perfectamente cerradas.
- Por seguridad no se permitirá salir al baño durante la explicación de la práctica.

ARTICULO 7º.- Para un mejor desempeño y aprovechamiento en el laboratorio, el alumno quedará en libertad de formar con otros compañeros un equipo de trabajo, al cual los maestros titulares le asignarán el número y sección correspondiente. Al término de la clase y antes de retirarse del laboratorio, los equipos de alumnos deberán dejar limpio su lugar de trabajo y los reactivos usados en el lugar prefijado.

ARTÍCULO 8º.- El reporte de las prácticas deberá entregarse a la siguiente sesión de haber sido realizada, salvo otra indicación de los profesores y **SOLAMENTE PODRÁN HACERLO, LOS ALUMNOS QUE HAYAN HECHO LA PRÁCTICA.**

ARTÍCULO 9º.- Las prácticas serán realizadas por los alumnos, únicamente dentro del laboratorio asignado a sus correspondientes grupos y por ningún motivo podrán realizar la práctica en otro grupo o diferente turno. Los casos especiales serán resueltos exclusivamente por el jefe de laboratorio.

ARTICULO 10º.- Las labores del laboratorio se rigen por el calendario escolar y no habrá más suspensiones que las fijadas en él, salvo órdenes contrario de las autoridades escolares, o por causas de fuerza mayor. En caso de suspensión de labores la jefatura de laboratorio dispondrá lo procedente para que no se afecten los grupos de alumnos que deberían realizar prácticas en esas fechas.

ARTICULO 11º.- En caso de inasistencia personal o colectiva de un alumno o grupo respectivamente, **SE CONSIDERARÁ NO ACREDITADA Y SE CALIFICARÁ CON CERO, LA PRÁCTICA QUE DEBERÍA REALIZARSE EN ESA FECHA.**

En caso de inasistencia justificada, el alumno podrá reponer la práctica correspondiente a su inasistencia solo en la misma semana y a contra turno presentando el justificante correspondiente. No se permite por ningún motivo reponer la práctica en otro grupo, a los alumnos que por motivo de llegar tarde no pudieron realizarla.

ARTICULO 12º.- De acuerdo con el Programa de Competencias, para acreditar el laboratorio, el alumno deberá tener acreditadas todas y cada una de las prácticas de cada unidad didáctica del semestre. Salvo otra indicación de la academia.

ARTICULO 13º.- El laboratorio tiene un valor del 20% de la calificación de la unidad de aprendizaje y el porcentaje obtenido saldrá del promedio de las prácticas (todas acreditadas) correspondientes a cada unidad didáctica.

ARTICULO 14º.- El alumno podrá regularizar como máximo el 40 % del total de prácticas realizadas durante el semestre, siempre y cuando tengan asistencia en dichas prácticas.

ARTICULO 15º.- Para homologar las evaluaciones de las prácticas, se tomarán en cuenta los siguientes parámetros:

**70% VALOR DEL TRABAJO EXPERIMENTAL
30% VALOR DEL REPORTE DE LA PRÁCTICA**

Para el trabajo experimental se tomarán en cuenta los siguientes lineamientos:

- 1.- Pedir a los alumnos como requisito, una investigación bibliográfica del tema que contempla la práctica entregando el manuscrito el mismo día que la vayan a realizar.
- 2.- Llevar a cabo un cuestionamiento a los alumnos sobre la práctica.
- 3.- Reforzamiento teórico por parte del profesor.
- 4.- Supervisión del desarrollo experimental.
- 5.- Análisis y discusión de los resultados obtenidos.
- 6.- Conclusiones.

ARTICULO 16º.- Los alumnos que no acrediten el laboratorio deberán realizar el E.T.S. correspondiente, siempre y cuando cumplan con el 80% de asistencia como mínimo, en caso contrario repetirá el curso.

EVALUACIÓN DEL REPORTE

El reporte de la práctica deberá contestarse con tinta y su evaluación será a 10 puntos bajo los siguientes lineamientos.

| Rubro a evaluar | Descripción o lineamientos | Puntos |
|----------------------------|---|--------|
| Consideraciones Teóricas | El alumno tendrá que investigar cada uno de los conceptos que se sugieran en las consideraciones teóricas o introducción de la práctica y redactarlos directamente en el manual de prácticas, a mano con tinta negra, subrayado con color rojo el nombre del concepto. Deberá presentarlas para revisión de los profesores el día que se efectuará la práctica al momento de entrar al laboratorio. En caso de que le falte algún concepto o que éste contestada sin tomar en cuenta estas indicaciones, se le registrará en la lista de asistencia como no realizada | 1 |
| Desarrollo de la práctica. | El alumno tendrá que ilustrar cada paso con esquemas, anotando sus observaciones, reacciones químicas y cálculos según sea el caso en su manual de prácticas con buena presentación, usando regla y colores. | 5 |
| Cuestionario | El alumno contestará bien todas las preguntas y estos dos puntos se repartirán entre el número de preguntas. | 2 |
| Conclusiones | El alumno deberá redactar o contestarlas según los resultados obtenidos en el desarrollo de práctica. | 1 |
| Fuentes de información. | El alumno deberá consultar dos bibliografías anotando sus fichas donde incluya autor, título, del libro, editorial y páginas consultadas, así como alguna otra fuente de información. | 1 |
| | Valor total | 10 |

Nombre y firma de enterado: _____

alumno

Madre o Tutor

Padre o Tutor

Anexar la fotocopia de la credencial del IFE del padre/madre o Tutor.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 1 ELECTROQUÍMICA

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO:

Conocimiento experimental de los principios en que se basa el funcionamiento de las celdas voltaicas y electrolíticas.

GENERALIDADES:

La electroquímica estudia la conversión de la energía eléctrica en energía química y, viceversa.

La energía eléctrica que produce un cambio químico es de origen externo (electrólisis) y la energía eléctrica de origen químico es generada intermuerite en pilas electroquímicas; pero en ambos casos ocurren reacciones de óxido-reducción es decir, hay transferencia de electrones de Un átomo a otro

PILAS VOLTAICAS O GALVANICAS

Los átomos de los metales activos ceden electrones a los iones de los metales menos activos y la reacción libera energía en forma de calor.

Si los electrones cedidos por el metal activo se hacen llegar a los iones del metal menos activo por medio de un conductor, se produce una corriente eléctrica que puede inducir la producción de trabajo en lugar de energía calorífica. Un dispositivo que permite lo anterior la pila voltaica o galvánica; en ellas la energía eléctrica producida se aprovecha una sola vez, es decir, no hay posibilidad de regenerar las condiciones de las reacciones que se efectúan en su interior. En la figura 1; se ilustra la modalidad de la pila mencionada.

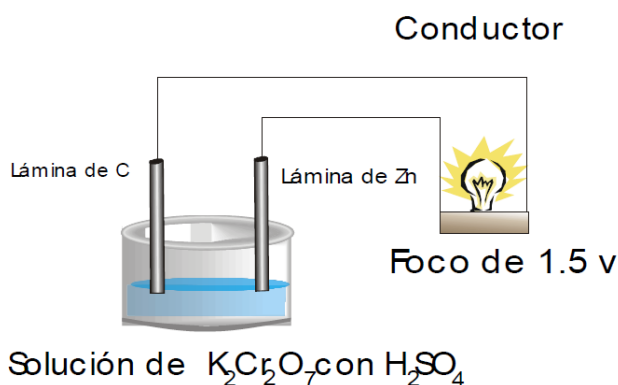


Fig. 1

INVESTIGACIÓN PREVIA:

Investiga las Leyes de Faraday con sus correspondientes fórmulas. Define peso equivalente electroquímico.

MATERIAL

2 Vasos de precipitado de 100ml
Agitador
Vaso de precipitado de 200 ml
Probeta de 50 ml
Pipeta de 10 ml
Voltímetro
Foco de 1.5 volt (soke con terminales)
Balanza granataria
Termómetro
Mechero de Bunsen
Anillo de hierro
Rejilla de asbesto
Pinzas
Balanza analítica
Vaso de precipitado de 250 ml.

REACTIVOS

K_2CrO_7 (s)
 H_2O
 H_2SO_4 (conc)
Electrodos de Zn y C
NaCl (sol'n)
Fenolftaleina
 $ZnSO_4$ (s)
HCl al 50% (sol'n)
 HNO_3 al 15% (sol'n)
 H_3BO_3 (sol'n)
 $Al_2(SO_4)_3$ (Sol 'n)

DESARROLLO

EXPERIENCIA 1

Monte una pila como se muestra en la figura 1 para ello empleando un vaso de precipitados de 100 ml disuelva 1 gr de dicromato de Potasio en 50 ml de agua y después agregue cuidadosamente 1.5 ml de ácido sulfúrico concentrado y agite.

Sumerja en la solución de $K_2Cr_2O_7$ y H_2SO_4 , los electrodos (C y Zn) y conéctalos al voltímetro (la barra del carbón al positivo). Efectúe la lectura y SAQUE LOS ELECTRODOS DEL VASO.

Conecte las terminales de los electrodos a las terminales del foco y sumerja nuevamente los electrodos en la solución del vaso, observe y SAQUE LOS ELECTRODOS DEL VASO.

Anote el voltaje leído en el voltímetro _____ .

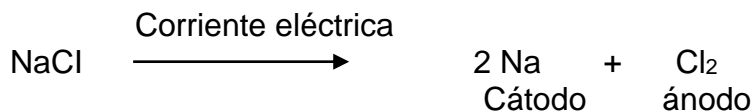
ELECTRÓLISIS

GENERALIDADES: La reacción química que tiene lugar al pasar a la corriente eléctrica a través de un electrolito se denomina **ELECTROLISIS:** en un proceso electrolítico en el que ocurre una transformación de energía eléctrica en energía química. Este fenómeno estudiado por Faraday consiste en la descomposición de una sustancia por el paso de la corriente eléctrica.

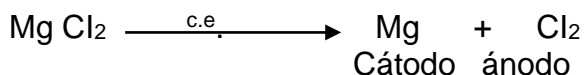
Faraday estableció que los iones que se forman por acción de la corriente eléctrica se dirigen hacia los polos de signo contrario y así se tiene que los iones (+) o cationes se dirigen al electrodo negativo (Cátodo) donde aceptan electrones (se sucede una reducción) y los iones (-) o aniones se dirigen al polo positivo o ánodo al que ceden electrones (se sucede oxidación)

Las aplicaciones más importantes de la electrolisis son aquellas por medio de las cuales se obtienen sustancias elementales como Na, K, Ca, Mg, Al, Cl₂, F, O₂, H₂, etc. A partir de materias primas naturales.

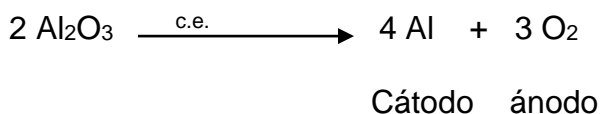
Ejemplos: para obtener Na y Cl₂ a partir de NaCl



Para la obtención de Mg a partir de su cloruro anhidrido



Para la obtención de Al a partir de alúmina

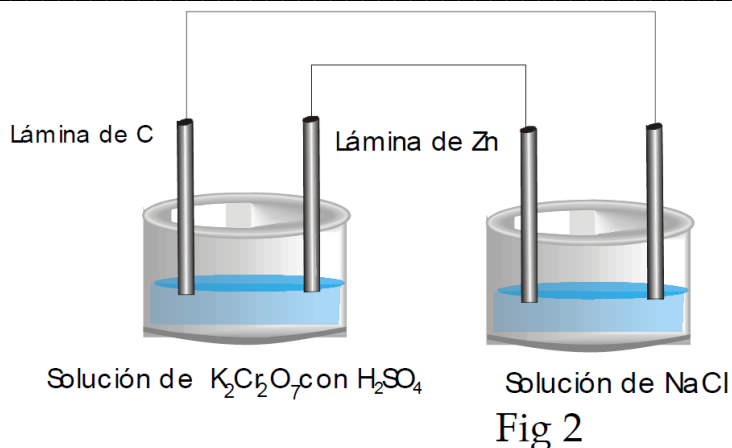


CELDA ELECTROLÍTICAS

Como ya se indicó, la electrólisis es el proceso mediante el cual se realiza una reacción química mediante una corriente eléctrica externa. El recipiente en el que se efectúa se llama celda electrolítica. Al contrario de lo que ocurre con las pilas, en una celda electrolítica la reacción absorbe energía, es decir, la energía eléctrica procedente de la fuente externa se convierte en energía química.

EXPERIENCIA 2, En este experimento se usará la energía eléctrica procedente de una pila voltaica de la experiencia anterior, (Como se indica en la fig. 2). Coloca un vaso de 100 ml, 30 ml de agua destilada y aproximadamente 1 gr. de NaCl (disolver totalmente) y 3 ó 4 gotas de fenolftaleína. Sumerge las terminales, de la pila en el contenido de este vaso, procurando que se hallen en lados opuestos y deja funcionar el sistema durante 15 min.

Observa y anota



CUESTIONARIO.

Anota lo observado en la experiencia 1

Enuncia las leyes de Faraday con sus correspondientes fórmulas

Define peso equivalente electroquímico

Escribe las ecuaciones aniónicas y catiónicas de la celda de la experiencia 2

Menciona 3 usos de la electrólisis en la industria

Durante 5 min. Se depositaron _____ gr. de Zn Calcular los coulombios y Amperes utilizados.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

1. _____

2. _____



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 2 TERMOQUÍMICA

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO: Comprobar las variaciones de la energía calorífica que tiene lugar al hacer reaccionar dos o más sustancias.

GENERALIDADES:

La *Termoquímica* se encarga de estudiar las características de una reacción química, con respecto al requerimiento o liberación energética implicada en la realización de los cambios estructurales correspondientes.

Si la energía química de la reacción es mayor que la de los productos se produce una liberación de calor durante el desarrollo de la reacción, en caso contrario se necesita una adición de calor. Esto hace que las reacciones se clasifiquen en *exotérmicas* o *endotérmicas* según que liberen o requieran calor.

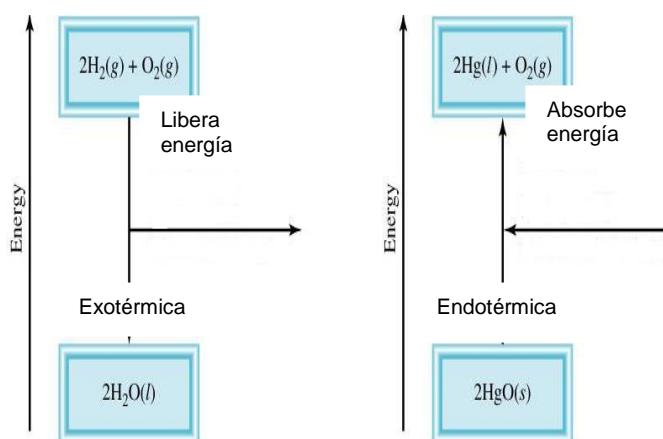
Las reacciones donde la variación de entalpía es positiva (calor absorbido en la reacción) son llamadas reacciones **endotérmicas**, mientras que aquellas cuya variación de entalpía es negativa (calor cedido por el sistema durante la reacción) son llamadas reacciones **exotérmicas**.

Para estudiar los cambios de energía asociados a las reacciones químicas es necesario definir cuál es el sistema y los alrededores:

- Sistema:** punto o parte específica del universo que es de interés
- Alrededores:** todo lo que rodea al sistema; lo externo al sistema, resto del universo



Intercambio: abierto de masa y energía
Cerrado de energía
Aislado nada.



La **entalpía** o contenido de calor es la cantidad de calor liberado o absorbido en condiciones de presión constante.

Al hablar de las variaciones de energía calorífica que tiene lugar en un proceso químico, es conveniente suponer que cada sustancia posee un cierto contenido calorífico o entalpía cuyo símbolo es "H" y una variación de calor en una reacción química se denomina "variación de entalpía" y se el proceso se lleva a cabo a presión constante.

Es común en química efectuar operaciones de dilución o disolución y durante estos procesos puede haber absorción o desprendimiento de energía calorífica, lo que da lugar a una confusión con una reacción químicas exotérmicas, observa que durante estas operación no existen cambios químicos es decir, no hay formación de nuevos compuestos; a este calor absorbido o desprendido se le llama calor de disolución o de dilución

El calor que se libera o se absorbe durante una reacción depende de las condiciones bajo las cuales ocurre la reacción:

INVESTIGACIÓN PREVIA

Investigar las definiciones de calor y de temperatura, así como la diferencia entre ambos. Leyes de la termoquímica cálculo del calor o entalpía de reacción y ley de Hess y los valores de los calores de formación de las sustancias participantes en la reacción del zinc con ácido sulfúrico.

MATERIALES Y EQUIPO:

4 Tubos de ensaye
Pipeta de 10 ml
Mechero de Bunsen
Probeta
Termómetro
Gradilla
Embudo
Escobillón
Calorímetro

REACTIVOS:

Ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4)
Hidróxido de amonio concentrado (NH_4OH)
Granalla de Zinc en polvo
Dióxido de manganeso (MnO_2)
Clorato de potasio ($KClO$)
Solución de HCl 2 M
Solución de NaOH 2 M
Agua destilada

DESARROLLO:

1. En un tubo para ensaye añadir con la pipeta 2 ml de agua, a continuación agregar con sumo cuidado 1 ml de ácido sulfúrico concentrado, agitar verifique con la punta de los dedos en la pared exterior del tubo el calor de reacción.

Observa e ilustra:

¿Se trata de un fenómeno físico o químico?

2. En otro tubo para ensaye, añade con la pipeta 2 ml de agua y agrega 2 ml de hidróxido de amonio concentrado, agitar y repetir la misma operación que en la experiencia anterior

Observa e ilustra:

¿Se trata de un fenómeno físico o químico?

3. A un tercer tubo agrega granalla de zinc y adiciona con la pipeta dos mililitros de H_2SO_4 concentrado.

Observa e ilustra:

¿Se trata de un fenómeno físico o químico?

4. DEMOSTRATIVA

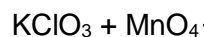
- 1.- En un tubo de ensaye agregar 0.2 g de $KClO_3$ mezclándolo con otra cantidad similar de MnO_2 . Calienta con el mechero y después de unos segundos acerca a la salida del gas un cerillo con un punto de ignición.

Anota la reacción completa:

Observa e ilustra:

Retire el mechero y realice la misma operación y escribir lo que observas.

Repetir esta operación hasta que no haya desprendimiento de gas.



5. Siguiendo las instrucciones del profesor sobre el montaje y manejo del calorímetro procede de la siguiente manera:



- a)** En una probeta mide 25 ml de HCl 2M y agrégalos lentamente por el embudo de seguridad al calorímetro. Toma el tiempo y deje transcurrir 4 min. Y en este preciso momento lee la temperatura del termómetro colocado dentro del calorímetro.

Temperatura del ácido clorhídrico (HCl) 2M _____

NOTA: Mientras transcurren los cuatro minutos lave y seque la probeta y mida 25 ml de NaOH 2 M.

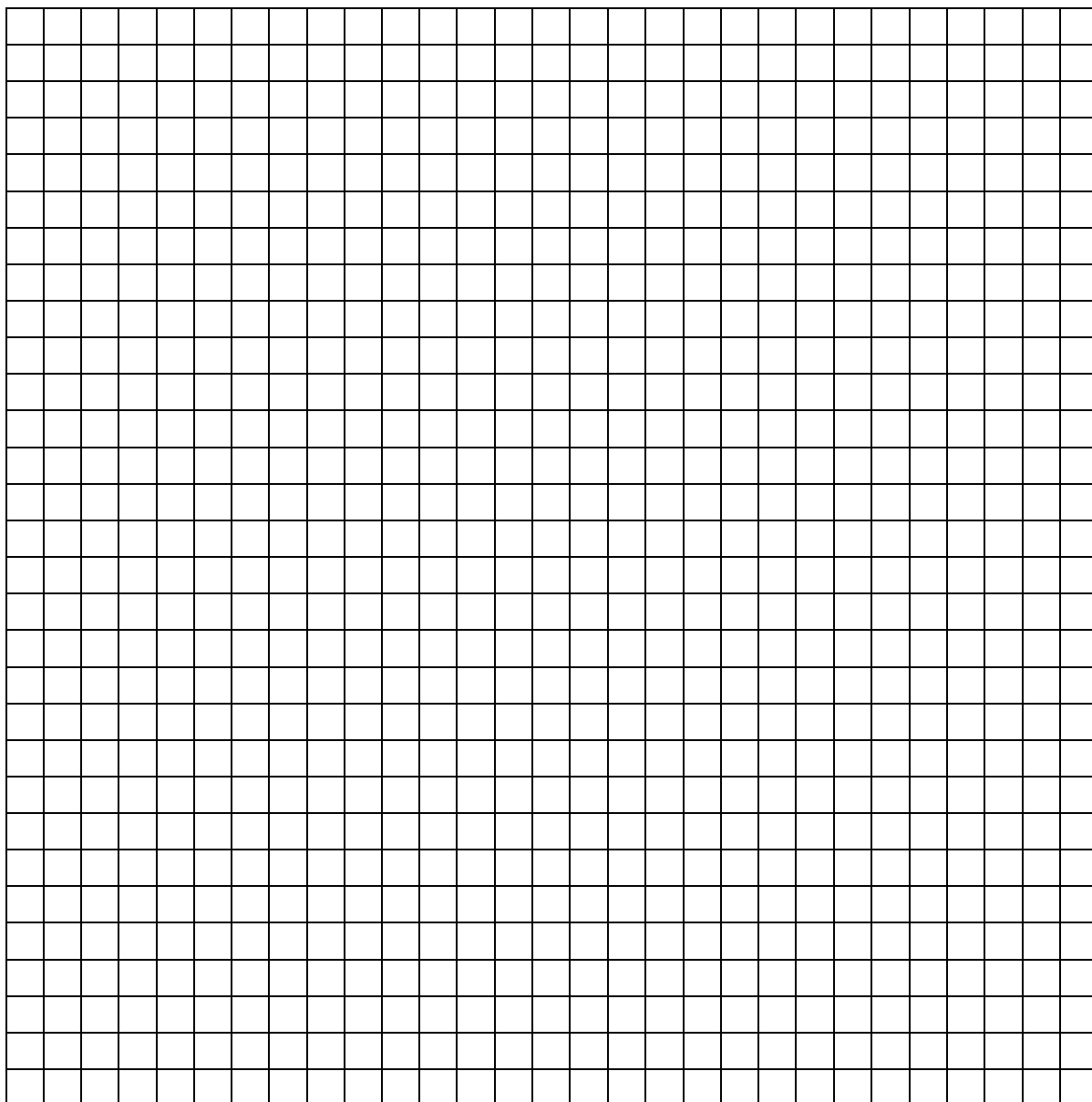
- b)** Transcurridos los 4 min. Agregue por el embudo los 25 mL de NaOH 2M, lo más rápido posible. Tome el tiempo, y agite suavemente con movimientos circulares el calorímetro y después de 10 min., tome la temperatura cada 10 segundos y continúe con el movimiento circular.

LECTURAS

| TIEMPO EN SEGUNDOS | TEMPERATURA EN °C |
|--------------------|-------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

Marca con un asterisco la temperatura más alta registrada, (T_2) con los datos obtenidos traza una curva de las variaciones de temperatura con respecto al tiempo, (extrapolar si es necesario).

T
E
M
P
E
R
A
T
U
R
A
°
C



TIEMPO (SEGUNDOS)

Para poder determinar el cambio de temperatura que tuvo lugar al reaccionar el HCl con el NaOH, reste la temperatura de HCl (T_1) antes de añadir el NaOH de la temperatura más alta observada (T_2).

CUESTIONARIO

5. En la experiencia No 1 disolución de ácido sulfúrico, se trata de un fenómeno físico o de un cambio químico:_____

Hubo absorción o desprendimiento de calor _____
(absorbido/desprendido)

6. En lo que se refiere a la experiencia No. 2 dilución de hidróxido de amonio, se trata de un fenómeno físico o de un cambio químico:_____

El calor _____ se llama _____
(absorbido/desprendido) (calor de reacción, dilución o transformación)

7. En lo que se refiere a la experiencia No. 3 zinc con ácido sulfúrico , se trata de un:_____ por consiguiente se trata de una _____
(Cambio temporal o definitivo) (Reacción endotérmica/exotérmica)

Porque durante la reacción hubo _____.
(Absorción o desprendimiento de calor)

8. DEMOSTRATIVA. Durante la descomposición del cloruro de potasio, para que se llevara a cabo, fue necesario : _____ energía, debido a esto la reacción es: _____
(Aplicar/ quitar) (endotérmica/exotérmica)

9. Escribe la ecuación de la reacción del experimento 3 del zinc con el ácido sulfúrico y calcula el calor de reacción (ΔH_R) teórico.

EJERCICIO:

Considerando la cantidad total de agua de 50g y utilizando el valor del calor específico de esta, calcula el número de calorías absorbidas (Q) por esta cantidad de agua.

Esto se obtiene multiplicando el calor específico del agua por la masa del agua y por la diferencia de temperaturas.

$$m C_e \Delta T = Q$$

$$(Masa\ del\ agua) (1\ cal/g^{\circ}C)(\Delta T) = Q$$

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

1. _____

2. _____



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 3 VELOCIDAD DE REACCIÓN

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO: Comprobar experimentalmente la influencia que tienen sobre la velocidad de reacción:

- a) La concentración
- b) La temperatura
- c) Los catalizadores
- d) La naturaleza de los reactivos

INTRODUCCION: Como sabemos una reacción química es un proceso en el cual dos o más sustancias al interactuar entre si se transforman en otras, lo cual se lleva a cabo a diferentes velocidades. El estudio de la velocidad de las reacciones se conoce como cinética de la reacción.

Por velocidad de reacción se entiende la cantidad de sustancias reaccionantes que se convierten en producto en la unidad de tiempo.

Para que una reacción se pueda efectuar es necesario que las especies químicas participantes; átomos, iones o moléculas choquen entre si (teoría de las colisiones); por lo tanto todo factor que incremente la frecuencia de los choques es un factor que afecta la velocidad de una reacción. Experimentalmente se ha demostrado que los factores que modifican la velocidad de la reacción son: la concentración, la temperatura, los catalizadores y la naturaleza de los reactivos.

CONSIDERACIONES TEÓRICAS: Investigar los conceptos de velocidad de reacción, teoría de las colisiones, factores que afectan la velocidad de reacción (la concentración, la temperatura, los catalizadores y la naturaleza de los reactivos).

MATERIAL Y EQUIPO

Pipeta de 10 ml.
4 Tubos de Ensaye
Gradilla
Vaso de precipitado de 600 ml
Espátula
2 Tubos de Ensaye 16x150
Cronometro o reloj con cronometro
Mechero de bunsen
Rejilla con advesto
Anillo de hierro
Escobillón

REACTIVOS

Yoduro de potasio 1M (KI)
Tiosulfato de sodio 0.1M ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)
indicador de almidón
 H_2O destilada
Persulfato de potasio 0.1M ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$)
Sulfato ferroso 0.0001m(Fe SO_4)
Ácido clorhídrico concentrado (HCl)
Cinta de magnesio (Mg)
Granalla de hierro

PRIMERA PARTE.

EXPERIENCIA I. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN

Tomar tres tubos de ensaye, numéralos 1, 2,3 y colócalos ordenadamente en una gradilla. Preparar la serie de tres tubos agregando los cuatro primeros reactivos como se indica en la tabla siguiente:

| SUSTANCIA | TUBO | | |
|--|--------|--------|--------|
| | 1 | 2 | 3 |
| YODURO DE POTACIO 1M (KI) | 2.0 ml | 2.5 ml | 3.0 ml |
| Tiosulfato de sodio 0.1M ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) | 2.5 ml | 2.5 ml | 2.5 ml |
| indicador de almidón | 1.0 ml | 1.0 ml | 1.0 ml |
| H ₂ O destilada | 1.5ml | 1.0 ml | 0.5 ml |

En otro tubo con numero 4 tomar 12 ml de solución de persulfato de potasio 0.1M, tomar el tiempo y agitar regularmente hasta el momento de la aparición de un color azul y volver a tomar nuevamente el tiempo.

Repetir el procedimiento con los tubos 2 y3

| | | | |
|---|--------|--------|--------|
| Persulfato de potasio decimo molar ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) | 3.0 ml | 3.0 ml | 3.0 ml |
|---|--------|--------|--------|

Resultado: Tiempo de reacción a
Temperatura ambiente:

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Observaciones e ilustraciones:

EXPERIENCIA II. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN

Repetir la preparación de la serie de tres tubos y tubo 4 conteniendo el persulfato de potasio, como se indico en la tabla del experimento 1.

Calentar los tubos a baño maría. Colocando los 4 tubos dentro del vas de precipitados de 600 ml conteniendo agua de la llave aproximadamente a la mitad; calentarlo hasta alcanzar la temperatura de 50° C y procurar mantenerlos a esta temperatura.

Sin sacar los tubos del baso, efectuar la reacción pasando 3ml de persulfato de potasio del tubo 4 a cada uno de los tubos, tomando los tiempos como se indico en la experiencia i.

Resultado: Tiempo de reacción a 50°C

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Observaciones e ilustraciones:

PRIMERA PARTE.

EXPERIENCIA III. EFECTO DEL CATALIZADOR

Se prepara un tubo en forma similar al tubo 1 de la experiencia I, al cual se le sustituye el agua por el mismo volumen de solución de sulfato ferroso diez milésimo molar (Fe SO_4 0.0001) que es el catalizador.

En un tubo de ensaye limpio, colocar: 2.0 ml de yoduro de potasio (KI 1.0 M) de Tiosulfato de sodio 0.1M ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) , 1.0 ml de indicador de almidón, 1.5ml de Sulfato ferroso 0.0001M (Fe SO_4) y finalmente tomando el tiempo, 3.0ml de Persulfato de potasio 0.1M ($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$).

Comparar este tiempo de reacción con los del tubo número uno de las experiencias 1 y 2.

| | | |
|----------------|---|--|
| Resultados | Tiempo de reacción Con catalizador: | |
| Experiencia 2: | Tiempo de reacción A la temperatura de 50°C. | |
| Experiencia 1: | Tiempo de reacción A la temperatura ambiente | |

Observaciones e ilustraciones:

EXPERIENCIA III. EFECTO DE LA NATURALEZA DE LAS SUSTANCIAS.

Coloca en tubo de ensaye una tirita de magnesio y en otro tubo una granalla de hierro.

Agrégalas con la pipeta 2ml de (HCl conc.) ácido clorhídrico concentrado compara los resultados y realice sus conclusiones y resultados.

CUESTIONARIO

EFFECTOS DE LA CONCENTRACION

1. Anota el tiempo de la reacción:

| TUBO # 1 | TUBO #2 | TUBO # 3 |
|----------|---------|----------|
| | | |

2. Explica el porqué de la variación en las velocidades de esta reacción.

EFFECTOS DE LA TEMPERATURA

3. Anota el tiempo de la reacción:

| TUBO # 1 | TUBO #2 | TUBO # 3 |
|----------|---------|----------|
| | | |

4. Compara estos tiempos con los de la experiencia I y explica el porqué de la variación.

5. ¿Qué es un catalizador?

6. ¿Cómo influye un catalizador en la velocidad de una reacción?

7. Explica el porqué de las diferentes velocidades de reacción para el ácido clorhídrico con el hierro y con el magnesio.

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFÍA

1. _____

2. _____



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 4 EQUILIBRIO QUÍMICO

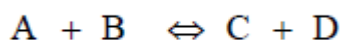
Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO:

Comprobar experimentalmente el efecto de la variación de la concentración y la temperatura sobre un sistema en equilibrio.

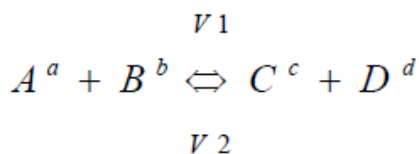
GENERALIDADES:

Teóricamente todas las reacciones químicas son reversibles, es decir, los productos de una reacción son capaces de producir los REACTANTES o sustancias iniciales. Cuando la temperatura, la presión y la concentración son constantes, esta interacción de las moléculas de los reactantes para formar los productos y de estos para dar los reaccionantes conduce a un equilibrio. Este equilibrio es DINÁMICO, es decir, que en cada instante hay cambios de algunas moléculas de reaccionantes en moléculas de productos y viceversa, aunque siempre hay una determinada relación entre las masa de las sustancias participantes. Así en el sistema:



La doble flecha indica la reversibilidad de la reacción; la reacción con la flecha dirigida hacia el lado derecho se llama REACCIÓN DIRECTA, la que tiene la flecha dirigida hacia el lado izquierdo se llama REACCIÓN INVERSA.

Al iniciarse una reacción, la velocidad de la reacción directa es muy grande y la de la reacción inversa es muy pequeña; al cabo de cierto tiempo ambas velocidades tienden hacia el mismo valor, para igualarse cuando se ha alcanzado el equilibrio químico. Esto se representa por:



En donde v_1 es la velocidad de reacción directa y v_2 es la velocidad de la reacción inversa; en el equilibrio se tiene que $v_1 = v_2$

Según la **LEY DE ACCION DE MASAS**; la velocidad de una reacción química es directamente proporcional al producto de las masas activas (concentraciones) de las sustancias reaccionantes.

$$v_1 = k_1[A]^a[B]^b \quad \text{y} \quad v_2 = k_2[C]^c[D]^d$$

Donde [A],[B] ,[C] y [D] representan las concentraciones de las sustancias reaccionantes, k1 y k2 son las constantes de la velocidad de reacción.

En equilibrio $V_1 = V_2$ entonces:

$$k_1[A]^a[B]^b = k_2[C]^c[D]^d$$

Despejando k_1/ k_2 se tiene:

$$Ke = \frac{k_1}{k_2} = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

$$Ke = \frac{[C]^c[D]^d}{[A]^a[B]^b}$$

Donde k es la constante de equilibrio, es característica de cada sistema y depende principalmente de la temperatura del mismo.

El equilibrio de un sistema depende de la temperatura, la presión y la concentración de las sustancias participantes. Sin embargo, si a un sistema en equilibrio, se le alteran algunas de sus variables, se rompe el equilibrio, pero el sistema mismo se modifica para alcanzarlo esta consideración en **EL PRINCIPIO DE LE CATELIER**, el cual establece que *“toda variación en algunas de las condiciones de un sistema en equilibrio produce un desplazamiento que se opone a la causa que lo produce”*.

Las condiciones de equilibrio de un sistema pueden reconocerse por sus propiedades macroscópicas, tales como coloración, presión o solubilidad, que se hacen constantes.

INVESTIGACIÓN PREVIA:

Investiga el concepto de equilibrio químico, los factores que lo alteran y como opera cada uno de ellos.

MATERIAL Y EQUIPO

Vaso de precipitados de 100 ml
Pipeta de 10 ml.
4 Tubos de Ensaye
Pinzas para tubos de Ensaye
Gradilla
Mechero de bunsen
Escobillón

REACTIVOS

H₂O destilada
Sulfocianuro de potasio 0.5M (KSCN)
Cloruro férrico 0.5M (Fe Cl₃)
Solución de cloruro de potasio (KCl)

DESARROLLO

EXPERIENCIA I. EFECTO DE LA CONCENTRACIÓN.

Coloque en un vaso de precipitados 20 ml de agua destilada; agregue 5 gotas de solución 0.5 M de sulfocianuro de potasio y 5 gotas de Solución de Cloruro férrico 0.5M (Fe Cl_3) · Agite (la solución debe tener un color rojo muy tenue, en caso contrario diluya con mas agua).

Divida el contenido del vaso en cuatro tubos de ensaye y numérellos; el tubo No. 4 es el de referencia.

La ecuación de equilibrio del sistema es:

Y la sustancia que produce el color rojo es: _____

- a) Al tubo No. 1** agregue, lentamente y agitando, 5 gotas de Solución de Cloruro férrico 0.5M (Fe Cl_3). Observe los cambios ocurridos y compare con el tubo No.4 Conserve la muestra.

El cloruro férrico es un _____ de la reacción directa; al agregarlo al tubo No.1, se
Reactivo/producto

Está _____ la concentración de uno de Los _____ de la
Aumentando /disminuyendo Reactivo/producto

reacción directa, por lo tanto, la obtención del sulfocianuro férrico _____
Favorece/desfavorece

- b) Al tubo No. 2** agregue, lentamente y agitando, 5 gotas de solución 0.5 M de sulfocianuro de potasio (KSCN). Observe los cambios ocurridos y compare con el tubo No.4 Conserve la muestra.

El sulfocianuro de potasio es un _____ de la reacción directa; al agregarlo al tubo
Reactivo/producto

No.2, se está _____ la concentración de uno de los _____ de la
Aumentando /disminuyendo Reactivo/producto

reacción directa. Por lo tanto, la obtención del sulfocianuro férrico _____
Favorece/desfavorece

_____ la concentración de uno de los _____
Aumentando /disminuyendo Reactivo/producto

- c) **Al tubo No. 3** agregue, lentamente y agitando, 5 gotas de solución saturada de cloruro de potasio (KCl). Observe los cambios ocurridos y compare con el tubo No.4 Conserve la muestra.

El cloruro de potasio es un _____ de la reacción directa; al agregarlo al tubo
Reactivo/producto
 No.3, se está _____ la concentración de uno de los _____ de la
Aumentando /disminuyendo Reactivo/producto
 reacción directa. Por lo tanto, la obtención del sulfocianuro férrico _____
Favorece/desfavorece
 _____ la concentración de uno de los _____.
Aumentando /disminuyendo Reactivo/producto

- c) La ecuación de la constante de equilibrio del sistema considerado es:

$$K_e = \underline{\hspace{2cm}}$$

De acuerdo a esta ecuación y a lo observado:

La $[FeCl_3]$ se encuentra en el _____ de la ecuación, por lo que matemáticamente.
Numerador/denominador
 Debe _____ la $[Fe(SCN)_3]$, lo cual en base al experimento del inciso (a) es: _____
Aumenta /disminuye cierto/falso

La $[KSCN]$ se encuentra en el _____ de la ecuación, por lo que matemáticamente.
Numerador/denominador
 Debe _____ la $[Fe(SCN)_3]$, lo cual en base al experimento del inciso (c) es: _____
Aumenta /disminuye cierto/falso

La $[KCl]$ se encuentra en el _____ de la ecuación, por lo que matemáticamente.
Numerador/denominador
 Debe _____ la $[Fe(SCN)_3]$, lo cual en base al experimento del inciso (b) es: _____
Aumenta /disminuye cierto/falso

EXPERIENCIA II. EFECTO DE LA TEMPERATURA.

INFORMACION. En el sistema considerado, la reacción directa es exotérmica (libera calor) y la reacción inversa es endotérmica (absorbe calor).

- a) Tome el tubo No. 1 observe su coloración y compárala con el tubo número 4; caliéntalo ligeramente y vuelve a comparar.

La muestra del tubo No. 1, antes de calentar era _____ después de calentar
Incolora/roja
 se tornó más _____; porque un incremento de temperatura favorece la
Incolora/roja



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 5 PROPIEDADES Y OBTENCIÓN DE ÁCIDOS Y BASES

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO:

Obtención y conocimiento experimental de algunas propiedades que exhiben los ácidos y las bases.

GENERALIDADES:

El concepto ácido- base más comunes empleado en la actualidad, es el Bronsted y Lowry, es el que se considera que cualquier sustancia que depende o dona uno (o más) protón(es) toman el nombre de ácidos y que aquellas sustancias que aceptan protones (ion hidrógeno positivo) es una base. De acuerdo con esto, es el agua es un ácido en las reacciones que donan un protón y es una base cuando lo acepta:

Para mejor comprensión veamos este ejemplo:

Cuando el cloruro de hidrógeno se disuelve en agua, las moléculas del agua reaccionan como una base de Bronsted y Lowry, por aceptar un protón que suelta la molécula de cloruro de hidrogeno y forma ión hidronio (H_3O^+), lo que el protón ión hidrogeno positivo se encuentra hidratado.

El agua, al aceptar el protón, se convierte en ácido, originándose un "**par ácido – base**", es decir el ión hidronio se constituye en el ácido "**conjugado**" de (la base) agua. De igual manera la molécula de cloruro de hidrógeno, al donar el hidrogeno queda como ión cloruro que será la base conjugada del ácido cloruro de hidrógeno.



De lo anterior vemos dentro del concepto de Bronsted y Lowry, los iones negativos son las bases conjugadas de los ácidos de donde provienen.

El concepto de Lewis difiere un poco en cuanto a su punto de vista, aunque en rigor – es casi lo mismo, puesto que él considera que **Ácido es aquella sustancia aceptara de electrones**, y **Base es la que tiene capacidad de donar electrones**.

Arrhenius refiere que la concentración de hidrógeno y oxidrilos a partir de la disociación del agua, lo cual determina el “potencial hidrogeno”, comúnmente llamado pH.

El pH se calcula como “el logaritmo negativo (base 10) de la concentración de iones hidrogeno”, con lo cual tendremos que las soluciones ácidas poseen un pH menor de 7, las soluciones neutras tienen un pH igual a 7, y las soluciones básicas serán aquellas con un pH mayor de 7.

Para facilitar la comparación de la concentración relativa de ácidos y bases, se emplean soluciones de sustancias reciben el nombre de **indicadores de ácido-base, que determinan el pH de los ácidos o bases en una escala de 0-14.**

Cuando ocurre una reacción entre un ácido y una base, éstos pierden sus características dando lugar a la formación de sal y agua. Este tipo de reacciones que llaman de neutralización si ácido y base son ambos fuertes o débiles

INVESTIGACIÓN PREVIA:

Investigar las reacciones químicas de obtención de los ácidos y bases de esta práctica, su comportamiento con los indicadores: tornasol azul, rojo, anaranjado de metilo, fenolftaleína y pH; así mismo las reacciones de identificación de los iones de cloruro y nitrato.

MATERIAL Y EQUIPO

Matraz Generador de Gas
Embudo de Seguridad
Tapón Bihoradado
Tubo de Desprendimiento
Manguera de latex
Matraz Erlenmeyer
Mechero de Bunsen
Arillo de Fierro
Rejilla de Asbesto
Balanza Granataria
Pipeta de 10 ml.
3 Tubos de Ensayo
Retorta
Cuba Hidroneumatica
Pinzas para Matraz
Vaso de precipitado
Gradilla
Escobillón

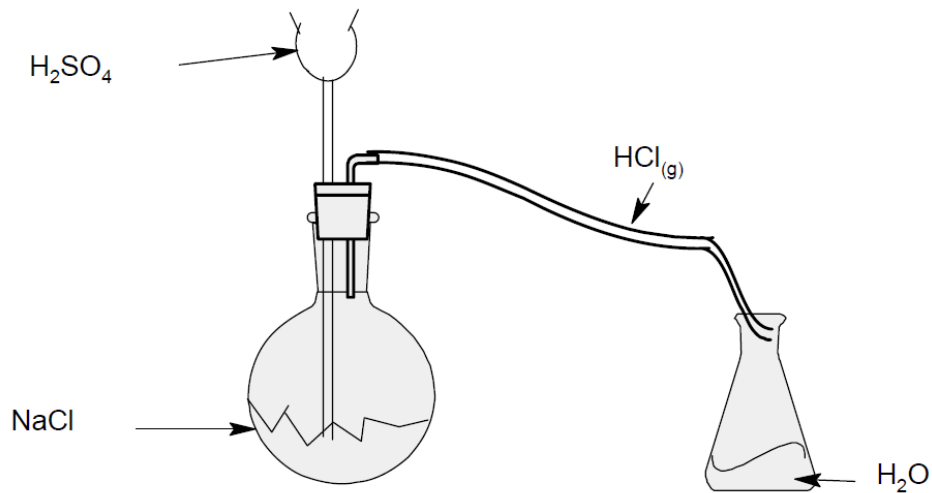
REACTIVOS

$\text{NaCl}_{(s)}$
 H_2SO_4
 H_2O destilada
Papel Tornasol Azul
Papel Tornasol Rojo
Anaranjado de Metilo
Papel pH
 NaNO_3 (sol'n)
 FeSO_4 (sol'n)
NaOH escamas
 CaO (sol'n)
Fenolftaleina

DESARROLLO

1.-ACIDO CLORIHIDRICO

a) Monte el aparato de la figura



b) Coloque en el matraz de fondo 3 grs. de Cloruro de sodio y agregue por el embudo de seguridad 5 ml. De ácido sulfúrico concentrado. Caliente ligeramente y haga burbujear el gas desprendido en el matraz erlenmeyer que contiene 25 ml. De agua.

Al término de la reacción RETIRE PRIMERO LA MANGUERA DEL MATRAZ ERLLENMEYER Y DESPUÉS, EL MECHERO DEL MATRAZ GENERADOR.

c) Reactividad: Toma tres porciones de la solución de HCl obtenida, en tres tubos de ensaye y determine su reactividad con papel tornasol azul, anaranjado de metilo y papel pH, respectivamente. Observe y anote:

| ¿Qué ocurre con el papel tornasol? | ¿Qué ocurre con el indicador de anaranjado de metilo? | ¿Qué ocurre con el papel pH? |
|------------------------------------|---|------------------------------|
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |

d) Identificación: Coloque una porción del ácido clorhídrico obtenido en un tubo de ensaye y agregue unas gotas de solución de nitrato de plata. Observe y anote.

2.- HIDROXIDO DE SODIO

a) En un vaso de precipitados ponga 20 ml de agua y cuidadosamente agregue un trozo de sodio metálico. Observe y anote.

b) Coloque en tres tubos de ensaye, porciones de la solución anterior y pruebe su reactividad con papel tornasol rojo, con fenolftaleína y con papel pH, respectivamente. Observe y anote.

| ¿Qué ocurre con el papel tornasol? | ¿Qué ocurre con el indicador de fenolftaleína? | ¿Qué ocurre con el papel pH? |
|------------------------------------|--|------------------------------|
| <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| <hr/> | <hr/> | <hr/> |

4. - HIDROXIDO DE CALCIO.

a) Disuelva un poco de óxido de calcio en agua y deje reposar la solución obtenida. Observe y anote

b).- Tome tres muestras de la solución en tres tubos de ensaye y pruébele su reactividad con papel tornasol rojo, fenolftaleína y papel pH, respectivamente. Observe y anote

| | | |
|------------------------------------|---|------------------------------|
| ¿Qué ocurre con el papel tornasol? | ¿Qué ocurre con el indicador de anaranjado de metilo? | ¿Qué ocurre con el papel pH? |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ |

CUESTIONARIO.

1. - Escribe las ecuaciones de las reacciones efectuadas para obtener ácido clorhídrico, hidróxido de sodio e hidróxido de calcio.

2. - Escriba las ecuaciones de las reacciones de identificación de los iones cloruro y nitrato y anote lo observado en ellos.

3. - De acuerdo a sus observaciones, completa el siguiente cuadro

| | PAPEL TORNASOL | ANARANJADO DE METILO | FENOLFTALEINA | PAPEL PH |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| ÁCIDO CLORHÍDRICO | | | | |
| HIDROXIDO DE SODIO | | | | |
| HIDROXIDO DE CALCIO | | | | |

4.- Problema.-El pH de la una solución, es 4; determinar: (H⁺), (OH⁺), pOH y concluya si la solución es ácida o básica



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 6 pH

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO

Que el alumno comprenda el significado y efectúe algunas determinaciones.

GENERALIDADES

El carácter químico de una solución, puede determinarse mediante el uso del papel tornasol (rojo / azul), pero el valor numérico de esta acidez o alcalinidad, se expresa frecuentemente; por el logaritmo natural decimal de la inversa de la concentración de iones. H^+ .

A este valor se le conoce como pH de la solución y se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$pH = \text{Log} \left[\frac{1}{[H^+]} \right] = -\text{Log} [H^+] \quad \text{o} \quad [H^+] = 10^{-pH}$$

Ejemplo:

Si $[H^+]$ es igual a 10^{-5} , se tendrá que el

$$pH = \text{Log} \left[\frac{1}{[H^+]} \right] = \text{Log} \left[\frac{1}{10^{-5}} \right] = \text{Log} [10^5] = 5$$

En consecuencia si la (H^+) de una solución se expresa como simple potencia de 10, el pH de la solución es igual al exponente de cambio de signo.

De igual forma el pH, se expresa: $pOH = \text{Log} \frac{1}{[OH^-]}$

Y $pH + pOH = 14$

INVESTIGACIÓN PREVIA:

Investiga el concepto de pH y pOH, el uso de las fórmulas en la resolución de problemas, así como el pH de las sustancias a trabajar en la práctica. Concepto de indicadores, tipo y rango de variación.

MATERIAL Y EQUIPO

Potenciómetro
7 tubos de ensaye
Pipeta de 10 ml
Gradilla
Escobillón

REACTIVOS

fenolftaleína
anaranjado de metilo
papel pH
Papel tornasol rojo y azul
café,
jugo de naranja,
leche,
clara de huevo,
melox,
agua
refresco de cola

DESARROLLO

1.- Coloca 1 ml de solución problema en cada uno de los tubos respectivamente, (numéralas al recibirlas).

2.-Utilizando una pequeña tira de papel indicador (azul y rojo) determina si la solución que proporcionan presenta carácter ácido obásico.

NOTA: NO DEJES EL PAPEL INDICADOR EN LA SOLUCIÓN

3.- Siguiendo el mismo procedimiento pero ahora empleando una tira de papel pH determínale su pH comprobando el color de la tira del papel con la escala.

4.- Determina el valor del pH de las muestras, utilizando el potenciómetro, compara estos resultados, con el procedimiento anterior. Discute tus resultados obtenidos.

5.- A las soluciones anteriores marcadas con los números 1, 3, 5 y 7, agrégales dos gotas de indicador de fenolftaleína a las marcadas con los números 2, 4 y 6 añada dos gotas de solución indicadora de anaranjado de metilo.

Observa los cambios sufridos en cada una de ellas.

7.- Para los siguientes indicadores, anota su rasgo de valoración de pH y sus cambios de coloración.

| INDICADOR | VARIACION DEL pH | CAMBIO DE COLORACIÓN |
|----------------------|------------------|----------------------|
| ROJO DE METILO | | |
| ANARANJADO DE METILO | | |
| PAPEL TORNASOL AZUL | | |
| PAPEL TORNASOL ROJO | | |
| FENOLFT ALEINA | | |

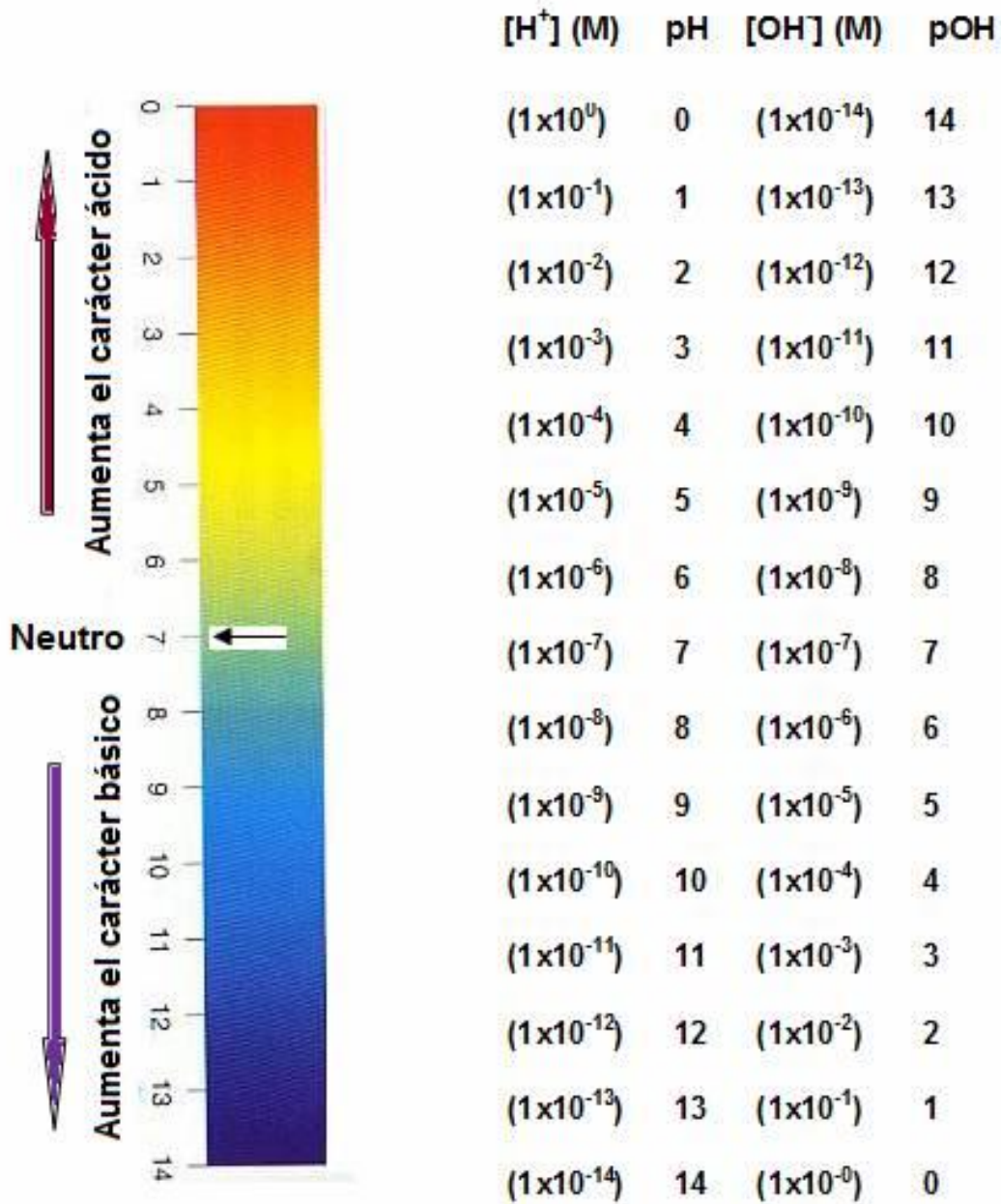
PROBLEMAS

a) ¿Cuál será el pH de una solución de HCl 0.0069 N?

b) Si la (H^+) del agua es 1×10^{-7} mol/lit, a $25^\circ C$, ¿cuál será el pH del agua?

c) El pH de una solución es 4, determinar la $[H^+]$, $[OH^-]$ y pOH; concluir al carácter químico da la solución .

Escala de pH y pOH a diferentes concentraciones



VALORES DE pH DE ALGUNAS SOLUCIONES DE USO COMUN.

| | |
|---|------|
| Limón agrio | 1.0 |
| Jugo de limón | 2.8 |
| Manzana | 3.0 |
| Jugo de naranja | 3.2 |
| Tomates | 4.2 |
| Zanahorias | 5.0 |
| Col | 5.8 |
| Leche de vaca | 6.5 |
| Leche de magnesia | 10.5 |
| HCl 0.1 N | 1.0 |
| H ₂ SO ₄ 0.1 N | 1.0 |
| NaHCO ₃ 0.1 N | 8.4 |
| Na ₂ B ₄ O ₇ 0.1 N | 9.2 |
| NH ₄ OH 0.1 N | 11.1 |
| Na ₂ CO ₃ 0.1 N | 11.3 |
| NaOH 0.1 N | 13.0 |
| H ₃ BO ₃ 0.1 N | 5.1 |



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 7 NEUTRALIZACIÓN E HIDROLISIS

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO

El alumno comprenderá en base a los experimentos que realiza, los conceptos de neutralización e hidrólisis.

GENERALIDADES

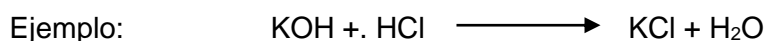
Una solución neutra puede definirse como: aquella solución en que la (H⁺) es igual a la (OH⁻).

$$(H^+) = (OH^-) = 1 \times 10^{-7} \text{ moles / litro}$$

De la misma manera, una solución ácida es aquella en que la (H⁺) es mayor de 10⁻⁷ moles/ litro o también se puede decir que una solución ácida es aquella que contiene una (OH⁻), menor de 10⁻⁷ moles / litro.

Mientras que una solución básica es aquella en que la (H⁺) es menor de 10⁻⁷ moles / litro o bien que la (OH⁻) es mayor de 10⁻⁷ moles / litro.

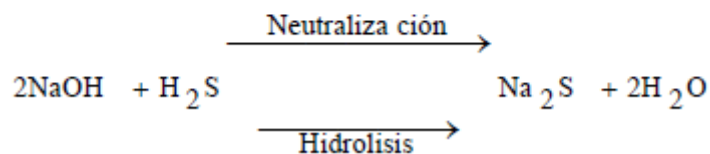
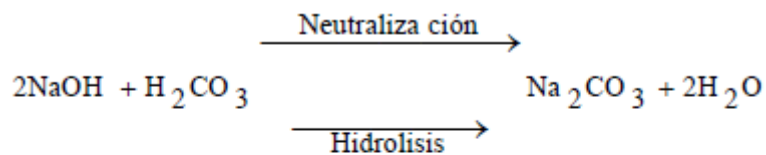
Al hacer reaccionar un ácido con una base, ambas en solución acuosa, los iones (H⁺) del ácido y los iones de (OH⁻) de la base se combinan para formar agua, durante esta reacción las propiedades características de la base y del ácido desaparecen para dar lugar a la formación de una sal y agua.



HIDRÓLISIS: Puede definirse como la reacción de ciertas sales con el agua para producir una base y un ácido.

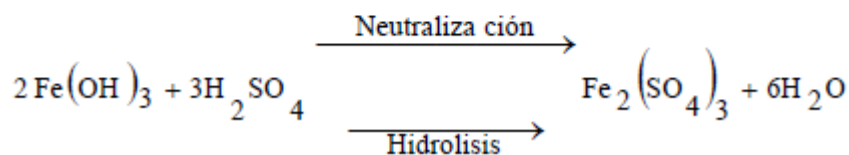
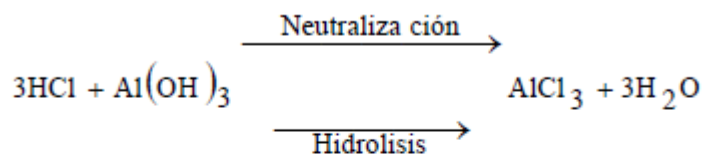
Para que una sal pueda hidrolizarse es necesario que prevenga de la reacción entre un ácido fuerte y una base débil o viceversa.

La hidrólisis de una sal original por la reacción de un ácido débil y una base fuerte se ilustra con los siguientes ejemplos:



La solución en este caso será de carácter básico

La hidrólisis de las sales que provienen de la reacción de un ácido fuerte y un débil, dará una solución ácida. Ejemplo:



INVESTIGACIÓN PREVIA:

Investigar los conceptos de ácido y base fuerte y débil, la diferencia entre unos y otros, 10 ejemplos de cada uno de ellos. Los conceptos de neutralización e hidrolisis y las diferencias entre una y otra.

MATERIAL Y EQUIPO

Probeta de 100 ml
 Matraz Erlenmeyer.
 Bureta de 50 ml.
 Capsula de Porcelana
 Mechero de Bunsen
 Espátula
 4 Tubo de ensaye
 Rejilla con asbesto
 Anillo de fierro
 Pinzas para bureta
 Gradilla
 Escobillón

REACTIVOS

NaOH (sol'n).
 HCl (sol'n)
 Fenolftaleína
 Agua Destilada
 AgNO₃soln.
 Na₂CO₃(S)
 Papel tornasol Azul y Rojo
 Na₂S(S)
 Fe₂(SO₄)₃
 AlCl₃

DESARROLLO:

Con ayuda de una probeta mide exactamente 25 ml de la solución de:

1. -NaOH y deposítelos en el matraz erlenmeyer, añádele 2 ó 3 gotas del indicador de fenolftaleína y procede a la titulación. La bureta la llenaras y aforaras la solución del HCL, agrégalo gota a gota hasta la desaparición de la coloración producida por la fenolftaleína en este preciso momento habrá terminado la reacción de neutralización entre el HCL y el NaOH.

De la solución resultante de la titulación, toma una pequeña porción y deposítela en la cápsula de porcelana y procede a evaporar el líquido calentando, suavemente con el mechero el residuo de la evaporación es el

Una vez fría la capsula, toma con la espátula el residuo y colócalo en un tubo para ensaye, agréguele 5ml de agua destilada y agita.

Una vez disueltos añádele 3 gotas de AgNO_3 y observa

¿Que reacción tuvo lugar y que anión se identifico con ella?

2. -a) En un tubo para ensayo agrega una pequeña cantidad de Na_2CO_3 y añádele 5ml de agua destilada y agita hasta que se disuelva, introduce en el tubo de ensayo una tira de papel tornasol azul o rojo y observa si alguno de ellos sufre un cambio en su coloración.

Anota tus observaciones y el carácter químico de la solución.

b) En otro tubo para ensayo, deposita una pequeña cantidad de Na_2CO_3 añádele 5 ml agua destilada y agita hasta que se disuelva, introduce en el tubo de ensayo una tira de papel tornasol azul o rojo y observa si alguno de ellos sufre un cambio en su coloración. Anota tus observaciones y di el carácter químico de la solución.

c) Siguiendo el mismo procedimiento que en las experiencias a) AlCl_3 y b) Na_2CO_3 , pero ahora usando $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)$ determínales su carácter químico empleando papel tornasol, azul o rojo explique lo sucedido en ambas experiencias.

De acuerdo a las experiencias realizadas, complete el siguiente cuadro.

| SUSTANCIAS | NOMBRE DEL COMPUESTO | CARÁCTER QUÍMICO | LA SAL PROVIENE DE LA RELACION ENTRE |
|------------------------------|----------------------|------------------|--------------------------------------|
| Na_2CO_3 | | | |
| Na_2S | | | |
| AlCl_3 | | | |
| $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | | | |

CUESTIONARIO:

1. -Cuando el catión o el anión (o ambos) de una sal reaccionan con el agua de modo que se cambie el pH, se dice que la sal esta _____

2. -¿Que requisito indispensable es necesario para que una sal pueda hidrolizarse?

3. -Al disolver una sal en agua, la solución resulta con carácter químico básico. ¿Por que?

4. -La solución de cierta sal resulta con carácter químico ácido ¿por que?

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA

1. _____

2. _____



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 8 OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO

Comprender la diferencia entre los procesos y operaciones unitarias más comunes que se desarrollan en el laboratorio por medio de la separación de una mezcla de sustancias conocidas.

GENERALIDADES

Las **operaciones unitarias** son las etapas de un proceso de transformación por medio de las cuales la materia o sustancias sufren un cambio de estado únicamente físico. Se emplean con frecuencia para preparar los materiales que van a entrar en un proceso de transformación químico o en la separación de mezclas de compuestos y elementos que surgen precisamente de un proceso de producción.

Algunas de las operaciones unitarias más comunes y usadas en la industria y en laboratorios, son la trituración, la molienda, la flotación, la clasificación por tamaño, la extracción con solvente, la destilación simple y fraccionada, la evaporación, la cristalización, la separación magnética, entre otras.

Por otro lado, los **procesos unitarios** son aquellas acciones por medio de las cuales sufre o es sometida a cambios químicos permanentes o definitivos de acuerdo a las necesidades del proceso. En este caso los materiales experimentan transformaciones en cuanto a su naturaleza interna, es decir en su composición química y estructura.

La electrólisis del agua es un ejemplo claro de cómo un compuesto puede ser descompuesto en los elementos que lo forman: los gases hidrogeno y oxígeno, ambos con características muy diferentes al compuesto que forman, el agua.

Otros ejemplos de procesos unitarios son: la oxidación, la combustión, la reducción, la síntesis, la halogenación, la saponificación, la hidrólisis, la neutralización, la nitración, la polimerización, la fermentación, entre otras.

INVESTIGACIÓN PREVIA

Investiga previamente los métodos de separación que utilizarías para separar la mezcla anterior.

MATERIAL Y EQUIPO

Vaso de Precipitado de 100 ml.
Cápsula de porcelana
Anillo de hierro
Rejilla de Asbesto
Mechero de Bunsen
Embudo de vidrio
Matraz erlenmeyer
Probeta de 25 ml.
Pipeta graduada de 10 ml.

REACTIVOS

NaCl
S
naftalina
SiO₂ (arena)
Zn
Papel filtro
CCl₄
H₂O
HCl

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA. Dada una mezcla formada por las siguientes sustancias:

| | |
|--|-----------------------------|
| Cloruro de sodio (NaCl) en cristales | Arena (SiO ₂) |
| Azufre (S) cristalizado en polvo | Zinc metálico en polvo (Zn) |
| Naftalina (C ₁₀ H ₈) en cristales | |

CUESTIONARIO

1. Escribe las operaciones y/o procesos unitarios en orden a utilizar en el proceso de separación de cada uno de los componentes de la mezcla problema.

2. Elabora un **diagrama de bloques** que represente al proceso de separación de la mezcla dada, anotando claramente las operaciones unitarias empleadas, así como él o los procesos unitarios.

En cada "bloque" o etapa del proceso debes escribir claramente lo siguiente:

- Materia prima
- Sustancias y reactivos empleados
- Aparatos usados y materiales empleados
- Sub-productos obtenidos
- Sustancias obtenidas de la separación y sus características
- Condiciones de temperatura, presión y tiempo por etapa



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 9 ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO: el alumno explicara los conocimientos adquiridos en su clase teórica para elaborar queso fresco.

GENERALIDADES.- La leche y sus derivados juegan un papel fundamental en la alimentación humana, ya que sus principales componentes: AGUA, SALES MINERALES, LACTOSA, GRASA Y VITAMINAS, son indispensables para los organismos animales.

La mayoría de las sustancias proteicas, no son solubles y se encuentran formando conjuntos de varias moléculas; las proteínas que se encuentran en la leche son; caseína, albumina y globulina.

Siendo la caseína la base de los quesos.

INVESTIGACIÓN PREVIA

Mencionas las características químicas del Ácido Acético Glacial, Leche Pasteurizada y NaCl.

MATERIAL Y EQUIPO

Vaso de precipitados de 1000 ml.
Mechero de Bunsen.
Agitador de Vidrio.
Termómetro.
Pipeta Graduada.
Cristalizador.
Anillo de Hierro.
Rejilla de Asbesto.
Soporte Universal.
Vaso de precipitados de 100 ml.
Escobillón.
Medio metro de manta de cielo.

REACTIVOS

Ácido Acético Glacial.
Agua Destilada.
Leche Pasteurizada.
NaCl.

DESARROLLO.

Ponga a calentar la leche hasta que alcance una temperatura de 82°C, mientras esto sucede prepare el siguiente reactivo:

Con la pipeta perfectamente limpia, mida exactamente 1.65ml de Ácido acetil Glacial y deposítelo en el vaso de precipitados de 100 ml, lave su pipeta y una vez limpia, mida 16.5 ml, de agua destilada y añádaselos al vaso que contiene el Ácido Acético, agite ligeramente para homogenizar la solución.

Una vez que la leche ha alcanzado la temperatura de 82°C, adicione una tercera parte de la solución acida continuando con la agitación, para entonces se observara que en el seno de la leche se empieza a formar unos “grumos” que tienden a flotar, siga agitando y añada el resto de la solución acida, continúe agitando por tres minutos y deje reposar por 20 min, pasado este tiempo el suero de la leche “parte liquida” se separara completamente. Se deja escurrir a través de un colador, lo que queda en ese colador será el “QUESO” páselo al cristizador y añada sal al gusto (NaCl) y espere 15 min a que la sal se disuelva con la humedad del queso y penetre uniformemente en él.

SI HA SEGUIDO LAS INSTRUCCIONES Y SE HA TRABAJADO CON LIMPIEZA, EL PRODUCTO OBTENIIDO PUEDE SER INGERIDO SIN RIESGO.

Basándose en el desarrollo de la práctica elabore el diagrama de bloques.

CUESTIONARIO

1. Basándose en el desarrollo de la práctica, elabore el diagrama de bloques.

CONCLUSIONES:

BIBLIOGRAFÍA

1. _____

2. _____



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

CENTRO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS
"NARCISO BASSOLS"



LABORATORIO DE QUÍMICA IV PRÁCTICA No. 10 JABÓN

Nombre del Estudiante: _____ Fecha: _____
Grupo: _____ Sección: _____ Equipo: _____ Calificación: _____

OBJETIVO

Que el alumno conozca experimentalmente un método para obtener un jabón.

GENERALIDADES

Se llama jabón a las sales sódicas y potásicas de los ácidos grasos de peso molecular elevado. Cabe hacer una distinción entre los jabones solubles y los insolubles en agua. Los primeros son sódicos hipotásicos constituyendo el grupo que por lo general se usa con fines de limpieza. Los otros jabones de calcio y magnesio que suelen formar por las aguas duras (calcáreas) sobre los jabones solubles.

No siempre se usan los jabones como detergentes. Los jabones de Zinc son muy apreciados en la preparación de polvos faciales, los de Aluminio tiene propiedades impermeabilizantes y sirven también para pulir y en la preparación de tintes y pinturas; pero comúnmente se aplica el término jabón al producto resultante de la combinación de los álcalis cáusticos con ácidos grasos, tales como el Esteárico $C_{12}H_{34}O_2$ PM = 282.46, Palmítico $C_{16}H_{32}O_2$ PM= 256.42 y Laúrico $C_{12}H_{24}O_2$ PM = 200.31.

Atendiendo los métodos que se siguen en la elaboración de jabón podemos clasificarlos en tres tipos principales:

- I. Jabones hervidos
- II. Jabones semihervidos
- III. Jabones en frío

I. Para obtención de jabones hervidos se calientan a ebullición los aceites y las grasa conjuntamente con la solución alcalina en calderas abiertas en vapor directo e indirecto hasta haber conseguido la saponificación. Siguiendo este método se fabrica el jabón de tocador y el jabón de lavandería.

Los jabones hervidos pueden ser duros o blandos según se saponifique con hidróxido de sodio hidróxido de potasio respectivamente; por su parte los jabones blandos se pueden hacer separando o no la glicerina.

II. La fabricación de jabones semihervidos es mucho más simple que la descrita anteriormente, en ellos no se separa la glicerina por consiguiente queda formado parte de la masa del jabón. La saponificación se comienza con vapor indirecto y se termina con vapor directo.

III. Para la fabricación de jabones en frío se requiere la misma s instalación que para los semihervidos. En la práctica la operación no se lleva a cabo en frío sino que se hace a la temperatura de fusión de las grasas generalmente a 40 °C.

INVESTIGACIÓN PREVIA

Menciona las características químicas del Sebo de Res, aceite de coco, Hidróxido de sodio, alcohol etílico y Miel.

MATERIAL Y EQUIPO

Vaso de precipitados de 250 ml
Mechero de Bunsen
Agitador
Espátula
Baño María
Pipeta Graduada
Anillo de Hierro
Rejilla de Asbesto
Balanza Granataria
Termómetro

REACTIVOS

Sebo de Res
Aceite de coco
NaOH 14N (sol.)
Alcohol Etílico
Miel

DESARROLLO

1. Pesar en un vaso de precipitados, 18gr de sebo de res y 22gr de aceite de coco. Calentar en baño maría hasta fusión total figura 1, agitando constantemente.

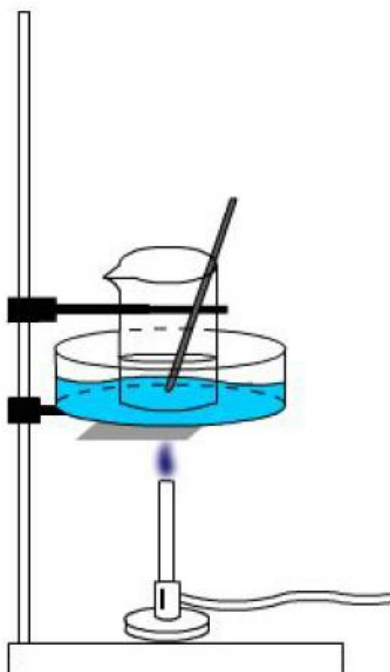


Figura 1

2. Retirar el mechero y sin suspender agitación agregar 12.6ml de NaOH (14N).
3. Añadir 25ml de alcohol etílico y continuar con la agitación, durante esta operación, se observará en corto tiempo un espumado leve acompañado de una elevación de temperatura.
4. Continuar con la agitación de 10seg. mas inmediatamente después, agregar 10ml de miel que previamente se habrá calentado a 60°C , continuar con la agitación durante 10 seg más y después dejar reposar hasta que la temperatura llegue a 40°C posteriormente puede enfriarse el vaso bajo el chorro de agua hasta alcanzar la temperatura ambiente.

Anotar sus observaciones:

CUESTIONARIO

a) Indicar la reacción efectuada suponiendo que la mezcla de aceite y grasa está compuesta principalmente por estearato de glicerilo.

b) Explicar el significado del término saponificación: _____

c) Definir " índice de saponificación": _____

d) Una grasa tiene un índice de saponificación de 198 calcular la cantidad de hidróxido de sodio necesario para saponificar 50 kg de esta grasa:

BIBLIOGRAFÍA

Chemistry Education, Vol. 80 No. 4, 2003; Jones Karl F.

QUIMICA; JUAN Zarraga Sarmiento y Dalia Velásquez V. Alejandro R.R, Mc Graw-Hill

QUIMICA I; Chang – Garzón- Whitten- Wolfe. Mc Graw-Hill. 4ª. Ed., 1992

QUIMICA; Raymond Chang. Cuarta edición. Mc Graw-Hill 1ª. Ed. 1998

QUIMICA IV; José Mariano Bravo Trejo, José Luíz Rodríguez Huerta
Editorial Grupo Editorial Éxodo 2006