



DIRECTORIO

Mtro. Alonso Lujambio Irazábal

Secretario de Educación Pública

Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez

Subsecretario de Educación Superior

Mtra. Sayonara Vargas Rodríguez

Coordinadora de Universidades Politécnicas

ORIGINAL

PÁGINA LEGAL

Participantes

M.C.P. Ana Elisa López Santillán - Universidad Politécnica de Sinaloa

M. C. Luis Manuel Flores Ordeñana - Universidad Politécnica de Puebla

M.C. Idalia Osuna Ruiz – Universidad Politécnica de Sinaloa

M.C. Gabriela Alvarado García – Universidad Politécnica de Puebla

Primera Edición: 2010

DR © 2010 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.

ISBN_____

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
PROGRAMA DE ESTUDIOS	2
FICHA TÉCNICA.....	4
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO.....	6
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	25
GLOSARIO.....	42
BIBLIOGRAFÍA	46

ORIGINAL

INTRODUCCIÓN

La Química Analítica es una ciencia donde la identificación y cuantificación de los componentes químicos son su principal objeto de estudio, por lo que la importancia de ésta es prioritaria para evaluar el cumplimiento de normatividades de productos biotecnológicos entre tantas aplicaciones.

La química analítica comprende la separación, identificación y determinación de las cantidades relativas de los componentes que forman una muestra de material, de tal manera, que la metodología utilizada para la identificación de los componentes se atienden en una rama conocida como análisis cualitativo, mientras que la metodología utilizada para conocer la cantidad presente de componentes en la muestra es conocida como análisis cuantitativo.

La química analítica es más que equilibrio químico y un conjunto de métodos analíticos que están enfocados a resolver problemas químicos, Si la química es una ciencia experimental y exacta, entonces es esencial que los estudiantes comprendan como se relacionan los conceptos teóricos con la práctica. Los ámbitos de la aplicación del análisis químico son muy variados, en la industria destaca el control de calidad de materias primas y productos acabados, en el comercio, los laboratorios certificados de análisis aseguran las especificaciones de calidad de las mercancías; en el campo médico, los análisis clínicos facilitan el diagnóstico de enfermedades.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO																		
DATOS GENERALES																		
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Ingeniería en Biotecnología																
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Formar profesionales líderes altamente competentes en la aplicación y gestión de procesos biotecnológicos que incluyan la investigación y desarrollo de productos de interés industrial, se maneje el dominio de las técnicas actuales para el control, evaluación y optimización de los procesos con una sólida formación en ingeniería y las ciencias de la vida, para apoyar la toma de decisiones en materia de aplicación, control y diseño de procesos biotecnológicos industriales; además de ser profesionales responsables en su ámbito y valores productivos.																
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:		Química Analítica																
CLAVE DE LA ASIGNATURA:		QUA-CV																
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		El alumno será capaz de aplicar los conocimientos teórico-prácticos que se manejan dentro de la química analítica que constituyen una primera etapa en la determinación de parámetros de calidad de productos biotecnológicos.																
TOTAL HRS. DEL SEMESTRE:		38																
FECHA DE EMISIÓN:		22 de septiembre del 2018																
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:		UPSH (M.C.P. Ana Eliza López Santillán, M.C. María Guadalupe Ruiz), UPPUEBA (M.C. Luis Manuel Flores Rodríguez, M.C. Gabriel Ricardo Gora).																
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE											EVALUACIÓN		INSTRUMENTOS		
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS INGRESADAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES RECURSOS	TAREAS RECURSOS	TOTAL DE HORAS					TÉCNICA	INSTRUMENTOS
			PARA LA EXPERIENCIA (PROFESOR)	PARA EL APRENDIZAJE (ALUMNO)	ÁREA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TÉORICA		PRÁCTICA				
												Presencial	No Presencial	Presencial	No Presencial			
Características y fundamentos de un análisis Cuantitativo	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Preparar un plan general para el análisis cuantitativo.	EC1. Realización de análisis cuantitativo sobre los sustratos vitales y fundamentos del análisis cuantitativo y los conceptos relacionados. EP1. Cadenas emparrilladas sobre la identificación analítica de sulfatos y cationes. EP2. Registro de perfiles de laboratorio de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema. ED1. Bases prácticas de laboratorio para la perfiles de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema.	Exposición Trabaja con el aula Instrucción programada	Elaboración de mapas conceptuales Resúmenes Instrucción programada	+	HA	Digitalizar	HA	HA	Material Impreso Bibliografía Material y recursos para laboratorio de acuerdo a perfiles de laboratorio Relafolios Muestras	Cálculo, Computadora equipo de laboratorio de laboratorio	2	1	3	1	Desarrolla	Caracterización y sobre los sustratos vitales y fundamentos del análisis cuantitativo y los conceptos relacionados. Uso de software para cadenas emparrilladas sobre identificación analítica de sulfatos y cationes	
	* Realizar la identificación analítica de sulfatos y cationes.	EP2. Registro de perfiles de laboratorio de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema. ED1. Bases prácticas de laboratorio para la perfiles de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema.			+	+	Digitalizar	HA	HA			2	1	3	2	Desarrolla	Uso de software para registro de perfiles de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema.	
	* Realizar el análisis preliminar en una muestra problema	EP1. Mapa mental sobre la identificación de sulfatos. EC1. Realización de problemas sobre composición de sulfatos en un compuesto y propiedades. EP2. Registro de perfiles de laboratorio de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema. ED1. Bases prácticas de laboratorio para la perfiles de preparación de sulfatos en muestra problema.			+	+	Digitalizar	HA	HA			1	1	4	2	De Comp.	Uso de software para bases prácticas de laboratorio de acuerdo a perfiles de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema.	
Sulfatos	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: * Clasificar los sulfatos de acuerdo a su composición y propiedades.	EP1. Mapa mental sobre la identificación de sulfatos. EC1. Realización de problemas sobre composición de sulfatos en un compuesto. EP2. Registro de perfiles de laboratorio de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema. ED1. Bases prácticas de laboratorio para la perfiles de preparación de sulfatos en muestra problema.	Exposición Trabaja con el aula Instrucción programada	Utilizar diagramas, Ilustraciones y esquemas Instrucción programada Taller y perfiles mediante la práctica	+	HA	Digitalizar	HA	HA	Material Impreso Bibliografía Material y recursos para laboratorio de acuerdo a perfiles de laboratorio Relafolios Muestras	Cálculo, Computadora equipo de laboratorio de laboratorio	2	1	2	1	Desarrolla	Elaboración de mapa mental sobre clasificación de sulfatos.	
	* Preparar la composición de un sulfato de acuerdo a la concentración utilizada.	EP2. Registro de perfiles de laboratorio de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema. ED1. Bases prácticas de laboratorio para la perfiles de preparación de sulfatos en muestra problema.			+	HA	Digitalizar	HA	HA			1	1	4	1	Desarrolla	Caracterización y sobre problemas sobre composición de sulfatos.	
	* Preparar los sulfatos de acuerdo a la concentración utilizada.	EP1. Mapa mental sobre la identificación de sulfatos. EC1. Realización de problemas sobre composición de sulfatos en un compuesto. EP2. Registro de perfiles de laboratorio de identificación de sulfatos y cationes en muestra problema. ED1. Bases prácticas de laboratorio para la perfiles de preparación de sulfatos en muestra problema.			+	+	Digitalizar	HA	HA			2	1	3	2	Desarrolla	Uso de software para registro de perfiles de laboratorio de acuerdo a perfiles de preparación de sulfatos en muestra problema.	

Principios y aplicaciones del equilibrio químico, en las reacciones de precipitación como principio de análisis gravimétrico.	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: *Aplicar el equilibrio químico en la solución de diferentes problemas.	ECC. Solución de un problema sobre reacciones de equilibrio químico y análisis gravimétrico.	Especialidad	Unidad de ideas	*	NA	Bibliotecas	NA	NA		3	8	1	8	Desarrolla	Caracterización que cubra conceptos de equilibrio químico y análisis gravimétrico.	Cuenta con líneas de investigación de laboratorio, en especial de análisis gravimétrico y análisis volumétrico, por lo que se puede relacionar el laboratorio de enseñanza.
	*Describir los principios y clasificación de análisis gravimétrico.	EPT. Reporte de prácticas de laboratorio de precipitación.	Experiencia relacionada	Investigación y desarrollo	*	NA	Bibliotecas	NA	NA	Material Impreso Bibliotecas Material gravimétrico para laboratorio de acuerdo a prácticas de laboratorio	2	8	3	8	Desarrolla	Lista de trabajo para reporte de prácticas de precipitación.	
	*Resolver diferentes problemas de precipitación relacionados con el análisis.	EPT. Reporte de prácticas de laboratorio de precipitación. EPC. Resolución de problemas de gravimetría en un análisis.	Resolución de problemas	Resolución de problemas	*	*	Bibliotecas	NA	Resolución de precipitación. [2 horas]		1	8	4	2	De Comp	Lista de trabajo para problemas de gravimetría.	
Principios y aplicaciones del equilibrio químico, en las reacciones de óxido-reducción.	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: *Aplicar los conceptos relacionados con las reacciones de óxido-reducción, pH, pOH, potencial redox y otros en análisis.	EPT. Reporte de investigación de los efectos del pH sobre el análisis volumétrico. EPT. Reporte de prácticas de laboratorio para la solución de determinación de reacciones de óxido-reducción por análisis de un indicador colorido.	Experiencia relacionada	Taller y prácticas asociado la unidad	*	NA	Bibliotecas	NA	NA		2	8	3	8	Desarrolla	Lista de trabajo para reporte de investigación sobre los efectos del pH sobre el análisis volumétrico.	
	*Resolver problemas de análisis de pH y pOH en los diferentes tipos de reacciones de óxido-reducción, análisis de óxido-reducción, análisis de óxido-reducción, análisis de óxido-reducción, etc.	EPC. Reporte de prácticas de laboratorio de la solución de determinación de reacciones de óxido-reducción por análisis de un indicador colorido.	Resolución de problemas	Investigación y desarrollo	*	*	Bibliotecas	NA	Medida potenciométrica del pH	Material Impreso Bibliotecas Material gravimétrico para laboratorio de acuerdo a prácticas de laboratorio	3	8	4	1	Desarrolla	Lista de trabajo para reporte de prácticas de determinación de reacciones de óxido-reducción por análisis de un indicador colorido.	
	*Aplicar los principios de las reacciones de óxido-reducción en la solución de problemas de análisis gravimétrico y volumétrico.	ECC. Solución de un problema sobre reacciones de óxido-reducción en la solución de análisis gravimétrico y volumétrico.	Resolución de problemas	Resolución de problemas	*	*	Bibliotecas	NA	Determinación de reacciones de óxido-reducción por análisis de un indicador colorido [2 horas].		3	8	4	2	De Comp	Lista de trabajo para reporte de prácticas de determinación de reacciones de óxido-reducción por análisis de un indicador colorido.	
	*Resolver diferentes problemas de precipitación relacionados con el análisis gravimétrico.	EPT. Reporte de prácticas de laboratorio de precipitación. EPC. Resolución de problemas de gravimetría en un análisis.	Resolución de problemas	Resolución de problemas	*	*	Bibliotecas	NA			3	8	4	2	Desarrolla	Caracterización que cubra conceptos y problemas relacionados con reacciones de óxido-reducción.	
Principios y aplicaciones del equilibrio químico, en las reacciones de óxido-reducción.	Al completar la unidad de aprendizaje el alumno será capaz de: *Aplicar los conceptos relacionados con las reacciones de óxido-reducción en los análisis gravimétrico y volumétrico.	EPT. Reporte de prácticas de laboratorio de reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico. EPC. Reporte de prácticas de laboratorio de reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico.	Especialidad	Taller y prácticas asociado la unidad	*	NA	Bibliotecas	NA	NA		2	8	2	8	Desarrolla	Lista de trabajo para reporte de prácticas de reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico.	
	*Resolver problemas de análisis gravimétrico y volumétrico.	EPT. Reporte de prácticas de laboratorio de reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico. EPC. Reporte de prácticas de laboratorio de reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico.	Resolución de problemas	Investigación y desarrollo	*	NA	Bibliotecas	NA	Caracterización de un análisis gravimétrico y volumétrico [2 horas]	Material Impreso Bibliotecas Material gravimétrico para laboratorio de acuerdo a prácticas de laboratorio	3	8	2	2	De Comp	Lista de trabajo para reporte de prácticas de reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico.	
	*Aplicar los principios de las reacciones de óxido-reducción en la solución de problemas de análisis gravimétrico y volumétrico.	ECC. Solución de un problema sobre reacciones de óxido-reducción en la solución de análisis gravimétrico y volumétrico.	Resolución de problemas	Resolución de problemas	*	*	Bibliotecas	NA	Reacciones de óxido-reducción en un análisis gravimétrico y volumétrico [2 horas]		1	8	3	2	Desarrolla	Caracterización que cubra reacciones de óxido-reducción.	

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:

TÍTULO: **Química Analítica**
 AUTOR: Gary D. Christian
 AÑO: 2003
 EDITORIAL O REFERENTE: Mc. Graw Hill
 LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2003
 ISBN O REGISTRO: 8-07-04000-3

TÍTULO: **Fundamentos de Química Analítica**
 AUTOR: Douglas A. Skoog
 AÑO: 2005
 EDITORIAL O REFERENTE: Thompson
 LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2005
 ISBN O REGISTRO: 978-0-03-0303-3

TÍTULO: **Problemas de Química y sus aplicaciones**
 AUTOR: Paul R. Fox
 AÑO: 2007
 EDITORIAL O REFERENTE: Grupo Editorial Palis
 LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2007
 ISBN O REGISTRO: 978-969-26-8873-3

18 8 45 15



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

FICHA TÉCNICA

QUÍMICA ANALÍTICA

Nombre:	Química Analítica
Clave:	QUA-CV
Justificación:	Esta asignatura permitirá al alumno aplicar técnicas cualitativas de análisis químico
Objetivo:	El alumno será capaz de aplicar los conocimientos teórico-prácticos que se manejan dentro de la química analítica y que constituyen una primera etapa en la determinación de parámetros de calidad de productos biotecnológicos.
Habilidades:	Responsabilidad, Solidaridad, Igualdad
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidades para análisis y síntesis Para aprender a resolver problemas Para aplicar los conocimientos en la práctica Para cuidar la calidad Para trabajar en forma autónoma y en equipo.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
<ul style="list-style-type: none">- Realizar el análisis del producto para identificar sus características mediante metodologías estandarizadas.Dictaminar los resultados para la evaluación del producto de acuerdo a los parámetros obtenidos.- Interpretar información textual y gráfica de diagramas, planos y esquemas de equipos para su uso adecuado en el análisis de productos según las especificaciones del fabricante.- Utilizar materiales y equipos de laboratorio según la normatividad vigente para su uso adecuado en análisis de producto- Calcular la cantidad del soluto en el solvente a una concentración determinada expresada de manera cuantitativa para preparar soluciones de acuerdo a la metodología establecida.- Realizar la estandarización de soluciones para análisis de productos de acuerdo a la metodología establecida,- Diluir una solución estandarizada a una	<ul style="list-style-type: none">- Utilizar técnicas de análisis para determinar las características de los productos biotecnológicos mediante parámetros físicos, químicos y sensoriales.- Emplear las Normas aplicables para el análisis de productos biotecnológicos utilizando la normatividad vigente.- Preparar soluciones para análisis de productos biotecnológicos mediante la metodología establecida en la normatividad vigente.- Valorar la calidad de los procesos de análisis de productos biotecnológicos para validar el cumplimiento de la normatividad vigente a través de técnicas estadísticas adecuadas.- Verificar el resultado del análisis para evaluar el cumplimiento del estándar de acuerdo a la

<p>concentración deseada, para obtener soluciones de trabajo de acuerdo a la metodología establecida.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar el cumplimiento de los estándares de calidad de los análisis químicos para emitir juicios respecto a las metodologías utilizadas, a través de las técnicas estadísticas adecuadas. - Dictaminar los resultados de la evaluación del producto de acuerdo a los parámetros obtenidos para validar el cumplimiento del estándar. 	<p>normatividad vigente.</p>
--	------------------------------

	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
<p>Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:</p>	Características y fundamentos de un análisis cualitativo.	5	0	10	4
	Soluciones	5	0	9	2
	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones de precipitación como principio de métodos gravimétricos.	6	0	8	2
	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones ácido-base.	8	0	11	3
	Principios y aplicaciones del equilibrio químico, en las reacciones Redox.	6	0	7	4
	Total de horas por cuatrimestre:	90 horas			
Total de horas por semana:	6				
Créditos:	6				

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE IDENTIFICACIÓN ANALÍTICA DE ANIONES Y CATIONES.

Nombre de la asignatura:	Química Analítica																				
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Características y fundamentos de un análisis Cualitativo.																				
Nombre de la práctica o proyecto:	Identificación analíticas de aniones y cationes																				
Número:	1/2	Duración (horas) :	2																		
Resultado de aprendizaje:	Realizar la clasificación analíticas de cationes y aniones.																				
Requerimientos (Material o equipo):	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Material o equipo</th> <th style="width: 50%;">Reactivos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mechero</td> <td>HCl 1M y 6M</td> </tr> <tr> <td>Tubos de centrifuga de 13x100 mm</td> <td>HNO₃ 6M</td> </tr> <tr> <td>Vaso de precipitado</td> <td>H₂O destilada</td> </tr> <tr> <td>Gradilla</td> <td>NH₄OH Concentrado y 6M</td> </tr> <tr> <td>Tripie</td> <td>C₂₀ H₁₄ O₄ al 0.5% (fenoltaleína)</td> </tr> <tr> <td>Centrífuga</td> <td>K₂Cr₂O₇ 0.5%</td> </tr> <tr> <td>Tela de asbesto</td> <td>CH₃COONH₄ 3M</td> </tr> <tr> <td>Pipetas de 1 de 5 y 10 mL</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Material o equipo	Reactivos	Mechero	HCl 1M y 6M	Tubos de centrifuga de 13x100 mm	HNO ₃ 6M	Vaso de precipitado	H ₂ O destilada	Gradilla	NH ₄ OH Concentrado y 6M	Tripie	C ₂₀ H ₁₄ O ₄ al 0.5% (fenoltaleína)	Centrífuga	K ₂ Cr ₂ O ₇ 0.5%	Tela de asbesto	CH ₃ COONH ₄ 3M	Pipetas de 1 de 5 y 10 mL	
Material o equipo	Reactivos																				
Mechero	HCl 1M y 6M																				
Tubos de centrifuga de 13x100 mm	HNO ₃ 6M																				
Vaso de precipitado	H ₂ O destilada																				
Gradilla	NH ₄ OH Concentrado y 6M																				
Tripie	C ₂₀ H ₁₄ O ₄ al 0.5% (fenoltaleína)																				
Centrífuga	K ₂ Cr ₂ O ₇ 0.5%																				
Tela de asbesto	CH ₃ COONH ₄ 3M																				
Pipetas de 1 de 5 y 10 mL																					
Actividades a desarrollar en la práctica:																					
INTRODUCCIÓN																					
<p>De forma general los cationes de plata, plomo y mercurio se pueden separar atendiendo a las propiedades características de solubilidad de sus cloruros. El cloruro de plomo es separado de una mezcla de los tres cloruros mediante su solubilidad total en agua caliente. El de plata y mercurio son separados por sus reacciones características con el hidróxido de amonio, formando el complejo soluble de ión plata y la mezcla de mercurio y cloruro amido mercúrico respectivamente.</p>																					
Actividades durante la sesión de laboratorio																					
<ol style="list-style-type: none"> Colocar 1 mL de muestra problema en un tubo de centrifuga y ver si la solución es neutra y añadir 2 gotas de HCl 6M. Agitar y dejar reposar durante medio minuto para asegurarse de que la precipitación es completa y de que la solución no se ha sobresaturado con PbCl₂. Si no hay precipitado, la muestra no contiene Ag⁺ ni Hg⁺², aunque puede contener pequeñas 																					

cantidades de Pb^{+2} . (si esto sucede en una muestra que contiene solamente elementos del grupo I, se prueba una porción neutra de 1 mL añadiendo 1 gota de CH_3COONH_4 y 2 gotas de $K_2Cr_2O_7$. Una turbidez amarilla o un precipitado fino es cromato de plomo. Para confirmar se separa el precipitado por centrifugación y calentándolo con unas gotas de HCl diluido que disuelve el cromato de plomo. Si la muestra era un problema general, con iones de todos los grupos, la solución que no precipitó con HCl, se usa para el resto del análisis y en caso de haber plomo precipitará como sulfuro en el segundo grupo.

2. Si en el paso 1 hubo un precipitado blanco, el tubo se balancea con otro y se centrifuga por 20-60 segundos. El líquido se separa y se guarda en un tubo con tapón para el resto del análisis o en caso de que se sepa solamente hay iones del grupo I, se neutraliza con NH_4OH , se añade acetato de amonio y cromato de potasio para identificar trazas de plomo tal como se hizo en 1.
3. El precipitado blanco del paso 2 puede contener cloruros de Ag^+ , Pb^{+2} o Hg_2^{+2} . Lavar el sólido con 4 gotas de HCl 1M, centrifugar y descartar el centrifugado. Añadir 1.5 mL de agua al residuo, colocar el tubo en un baño de agua y mantenerlo caliente durante 3-4 minutos, agitando ocasionalmente con una varilla. Si todo el residuo se disuelve, la muestra solo contiene Pb^{+2} . Si queda algún residuo, centrifugar mientras todavía está caliente y poner el centrifugado en otro tubo. Lavar el residuo con 1 mL de agua caliente. Centrifugar y añadir el agua de lavado al otro centrifugado. Usar esta solución en el paso 4 y el residuo en el paso 5.
4. Al centrifugado del paso 3, añadir 2 gotas de acetato de amonio y 4 gotas de cromato de potasio y confirma la presencia de plomo.
5. El residuo del paso 3 se mezcla con 6 gotas de hidróxido de amonio diluido, se agita y se añaden 4 gotas de agua. Si todo el sólido se disuelve y no se observan partículas oscuras, el sólido era solo AgCl, proceder al paso 6. Si el sólido cambia de gris a negro, contenía Hg_2Cl_2 , pero también podría contener AgCl y hay que comprobar esto en la solución. Centrifugar, separar el centrifugado y añadirle 10 gotas de hidróxido de amonio 1M con el que se lavó el Hg_2Cl_2 y usarlo como se indica en el paso 6. Guardar el residuo para el paso 7.
6. El centrifugado y lavados del paso 5, puede contener Ag en forma de $Ag(NH_3)_2Cl$. Añadir una gota de fenolftaleína y después ácido nítrico 6M por gotas hasta que el indicador se decolore y entonces 2 gotas mas. En caso de haber Ag, se forma un precipitado blanco que se vuelve violeta oscuro, cuando queda expuesto a la luz solar y esto confirma la presencia de plata.
7. El residuo negro del paso 5, es una mezcla de $HgNH_2Cl$ con Hg y es suficiente indicación de la presencia de mercurio.

Actividades posteriores a la sesión de laboratorio

I.- Los alumnos responden a las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Qué metal (es) del grupo I forma(n)?
 - a) Un cloruro soluble en agua caliente

b) Un cloruro que no se oscurece ni se disuelve con NH_4OH

2.- Una empresa industrial necesita una prueba para saber el momento en el cual toda la salmuera (NaCl) ha sido eliminada por lavados en un desmineralizador de aguas ¿Qué pruebas recomendaría usted?

3.- Una solución incolora forma un precipitado blanco con HCl . Parte del sólido se disuelve agitando con un gran volumen de agua y el residuo se disuelve con hidróxido de amonio ¿Qué deduce?

4.- Se tiene una muestra sólida que contiene partes iguales de polvo de plata, AgCl y PbCl_2 . Proponga un diagrama de flujo para sacar los componentes de la mezcla

5.- Escribe las reacciones que tienen lugar en el desarrollo de la práctica.

II.- Realizar el reporte de práctica de laboratorio. Es necesario que cada uno de los puntos realizados en la práctica sea discutido desde el punto de vista químico basándose en libros o artículos especializados.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP2. Reporte de práctica de laboratorio de identificación de cationes y aniones en muestra problema.

ED1. Buenas prácticas de laboratorio identificación de cationes y aniones en muestra problema.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DE IDENTIFICACIÓN DE CATIONES Y ANIONES EN MUESTRA PROBLEMA.

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Características y fundamentos de un análisis Cualitativo.		
Nombre de la práctica o proyecto:	Identificación de cationes y aniones en muestra problema		
Número:	2/2	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Realizar el análisis preliminar en una muestra problema.		
Requerimientos (Material o equipo):	Material o equipo		Reactivos
	Mechero		HCl 1M y 6M
	Tubos de centrífuga de 13x100 mm		HNO ₃ 6M
	Vaso de precipitado		H ₂ O destilada
	Gradilla		NH ₄ OH Concentrado y 6M
	Tripie		C ₂₀ H ₁₄ O ₄ al 0.5% (fenoltaleína)
	Centrífuga		K ₂ Cr ₂ O ₇ 0.5%
	Tela de asbesto		CH ₃ COONH ₄ 3M
Pipetas de 1 de 5 y 10 mL			
<p>Actividades a desarrollar en la práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En base a lo trabajado en aula y la práctica previa, el profesor preparará una solución problema que contenga diversos aniones y cationes para la identificación práctica. 2. El profesor entrega una muestra problema a los estudiantes para la identificación de aniones y cationes. 3. Siguiendo la metodología de la práctica anterior, realizar la identificación de aniones y cationes de la muestra problema, 4. Realizar el reporte de la práctica 			

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP2. Reporte de práctica de laboratorio de identificación de cationes y aniones en muestra problema.

ED1. Buenas prácticas de laboratorio identificación de cationes y aniones en muestra problema.

ORIGINAL

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA PREPARACIÓN DE SOLUCIONES DE CONCENTRACIÓN CONOCIDA.

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Soluciones		
Nombre de la práctica o proyecto:	Preparación de soluciones de concentración conocida		
Número:	1/1	Duración (horas)	2
Resultado de aprendizaje:	Preparar soluciones de acuerdo a la concentración solicitadas.		
Requerimientos (Material o equipo):	Materiales y equipos		Reactivos
	Vaso de precipitado de 50 mL		HCl
	Pipetas		HNO ₃
	Espátula		Agua destilada
	Balanza analítica		NH ₄ OH
	Matraz aforado de 50 mL		CH ₃ COONH ₄
			K ₂ Cr ₂ O ₇
Actividades a desarrollar en la práctica:			
Actividades previas a la sesión de laboratorio			
1.- Investigue previamente la concentración (grado de pureza) de los reactivos que va a emplear en la práctica, así como sus propiedades físicas, usos comunes y características de manejo.			
Actividades durante la sesión de laboratorio			
1.- Realice los cálculos necesarios para preparar el volumen indicado por su facilitador de las siguientes soluciones:			
<ul style="list-style-type: none"> • HCl 6M • CH₃COONH₄ 3M • NH₄OH 6M 			

- HNO_3 6M
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0.5%

2.- Una vez hechos los cálculos, prepare las soluciones de acuerdo con las indicaciones de su facilitador. Teniendo la precaución de: agregar agua a los ácidos y no ácido al agua; disolver completamente los reactivos sólidos; hervir el agua destilada cuando se preparan bases; trabajar con precisión.

Actividades posteriores a la sesión de laboratorio.

I.- Los alumnos responden a las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Por qué es necesario agregar previamente agua al matraz donde se preparan soluciones de ácidos?
- 2.- ¿Cuál es la manera correcta de pipetear el ácido y por qué?
- 3.- ¿Qué precauciones se deben de tener al manejar ácidos y bases
- 4.- ¿Qué significa que la reacción es exotérmica? ¿La disolución de los reactivos que empleaste en agua son exotérmicas?
- 5.- ¿Cuál es la importancia de ser precisos al momento de realizar mediciones cuando se preparan soluciones?

II.- Realizar el reporte de práctica de laboratorio. Es necesario que cada uno de los puntos realizados en la práctica sea discutido desde el punto de vista químico basándose en libros o artículos especializados.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

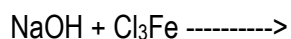
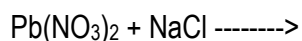
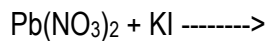
EP2. Reporte de práctica de laboratorio sobre Preparación de soluciones de concentración conocida.
ED1. Buenas prácticas de laboratorio durante la Preparación de soluciones de concentración conocida

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones de precipitación como principio de métodos gravimétricos.		
Nombre de la práctica o proyecto:	Reacciones de precipitación.		
Número:	1/1	Duración (horas):	2
Resultado de aprendizaje:	Describir los principios y clasificación de un análisis gravimétrico. Resolver situaciones teórico-prácticas relacionados con gravimetría.		
Requerimientos (Material o equipo):	<p>Materiales: 6 tubos de ensaye 1 Varilla agitadora 1 Gradilla 1 pipeta de 1 ml</p> <p>Reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • AgNO₃ 0.1 M • Na₂CO₃ 0.1 M • Na₂SO₄ 0.1 M • HCl 0.1 M • NaCl 0.1 M • K₂CrO₄ 0.1 M • CH₃COOH 0.1 M • CaCl₂ 0.1M • BaCl₂ 0.1 M 		
<p>Actividades a desarrollar en la práctica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Colocar en una gradilla 6 tubos de ensayo y numerarlos 2. Añadir las soluciones indicadas en cuadro en las cantidades y orden señalado. 3. Observar la formación de precipitados y anotar sus características. 4. Escribir las reacciones que tuvieron lugar en cada tubo. 			

CUESTIONARIO:

1. Para cada caso ¿Cuál es la sustancia que precipita?
2. En qué casos se forman los mismos precipitados
3. En cada caso ¿Cuáles son los iones espectadores?
4. ¿Por qué se les da el nombre de iones espectadores?
5. A continuación se presentan otras reacciones de precipitación:



Complételas y ajústelas.

6. Con base a las características observadas en los precipitados clasifíquelos como: cristalino o coloidal (con base en su tamaño de partícula).

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

- EP2. Reporte de práctica de laboratorio de Reacciones de precipitación.
ED1. Buenas prácticas de laboratorio de Reacciones de precipitación.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA MEDICION POTENCIOMETRICA DEL pH

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones ácido-base.		
Nombre de la práctica o proyecto:	Medición potenciométrica del pH		
Número:	1 / 2	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Resolver problemas de cálculo de pH y pOH en las diferentes situaciones de reacción: ácido fuerte-base fuerte, ácido fuerte-base débil, ácido débil-base fuerte, etc.		
Requerimientos (Material o equipo):	<p>Reactivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluciones de ácido clorhídrico de diferente concentración: 0.8, 0.08, 0.008 y 0.0008 M • Solución de hidróxido de sodio 0.0016 M • Buffer (Amortiguador) pH = 4 para calibrar el electrodo de vidrio • Buffer (Amortiguador) pH = 7 para calibrar el electrodo de vidrio • Buffer (Amortiguador) pH = 10 para calibrar el electrodo de vidrio • Agua destilada <p>Material y Equipo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vasos de precipitado • Pizeta • Potenciómetro 		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
Actividades previas a la sesión de laboratorio			
I.- Empleando las técnicas didácticas apropiadas el profesor verifica que los alumnos poseen los siguientes conocimientos previos:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué es el pH? 2. ¿Cuáles son las razones de la importancia que se ha dedicado a medir el pH? 3. ¿Qué técnicas experimentales se conocen para estimar el pH de una solución? 4. ¿Cómo funciona un electrodo de membrana de vidrio selectivo al ion H⁺? 			

5. ¿Cuáles son las ventajas que representa su uso?
6. ¿Cuáles son las desventajas que representa su uso?
7. ¿De qué sirve conocer la exactitud y precisión de una medida analítica?
8. ¿Cómo se evalúan ambas características estadísticamente?
9. ¿Qué es la Prueba t- de Student y para qué sirve?
10. ¿Qué es la Prueba Q y para qué sirve?
11. ¿Qué es la Prueba F y para qué sirve?

Actividades durante la sesión de laboratorio

- 1.- Calibrar el electrodo de vidrio con la solución buffer de pH =10.
- 2.- Medir y registrar el pH de la solución de hidróxido de sodio (cinco repeticiones).
- 3.- Volver a calibrar el electrodo de vidrio con la solución buffer de pH = 4.
- 4.- Medir y registrar el pH de las soluciones de ácido clorhídrico de diferentes concentraciones (cinco repeticiones para cada concentración).

Actividades posteriores a la sesión de laboratorio

I.- Analice sus resultados:

- 1.- Calcule el promedio de las 5 mediciones de cada muestra medida.
- 2.- Use las pruebas t y F para evaluar los resultados experimentales y compararlo con el pH teórico de cada solución.
- 3.- Exprese los resultados obtenidos teniendo en cuenta los intervalos de confianza correspondientes.
- 4.- Discuta las diferencias entre el pH teórico y el pH experimental registrado (promedio obtenido).

II.- Realizar el reporte de práctica de laboratorio. Es necesario que cada uno de los puntos realizados en la práctica sea discutido desde el punto de vista químico basándose en libros o artículos especializados.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

- EP2. Reporte de práctica de laboratorio de Determinación de reacciones ácido-base por acción de un indicador natural.
- ED1. Buenas prácticas de laboratorio de Determinación de reacciones ácido-base por acción de un indicador natural.

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA DETERMINACION DE REACCIONES ÁCIDO-BASE POR ACCIÓN DE UN INDICADOR NATURAL (COL MORADA).

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones ácido-base.		
Nombre de la práctica o proyecto:	Determinación de reacciones ácido-base por acción de un indicador natural (col morada)		
Número:	2 / 2	Duración (horas):	2
Resultado de aprendizaje:	Aplicará los principios de las reacciones ácido-base en la solución de casos prácticos (experimentales) relacionados con reacciones ácido-base		
Requerimientos (Material o equipo):	<p>Materiales: 10 tubos de ensayo 13 x 100 1 Gradilla para tubos de ensayo 2 Pipetas graduadas de 10 ml. 2 Pipetas graduadas de 5 ml. 1 Vaso de precipitado de 250 ml. 1 Pizeta con agua destilada 1 Pinzas para tubo de ensayo 1 Licuadora o trituradora de alimentos (pica-lica)</p> <p>Material que debe traer el alumno: 1 col morada (por grupo) Melox 2 limones Destapacaños Cloro comercial Limpiador de estufas Bicarbonato Limpiavidrios Refresco de color claro Leche 1 cuchillo con poco filo 1 gotero con o sin frasco</p>		

Actividades a desarrollar en la práctica:

PREPARACIÓN DE LOS REATIVOS:

SOLUCION DE FENOLFTALEINA: Disolver 0.5 g de fenolftaleína en 50 ml de alcohol etílico al 95% y aforar con agua destilada a 100 ml en un matraz volumétrico.

DESARROLLO

- Tomar tres o cuatro hojas de la periferia de un repollo rojo o col morada. Picarlas con un cuchillo y ponerlas en la licuadora con una cantidad de agua suficiente como para quedar cubiertas, moler en licuadora por 1 minuto o hasta que se obtenga una solución de intenso color púrpura. Vaciar la solución anterior en un vaso de pp de 250 ml o un frasco gotero y rotularlo con lo siguiente: **Indicador de pH**.
- Ordenar los 10 tubos en la gradilla. Colocar en los 10 tubos de ensayo, 2 ml **por separado** de cada una de las siguientes sustancias; Melox, jugo de limón, destapacaños, Cloro(cloralex), limpiador de estufas, bicarbonato, refresco, leche, limpiavidrios, agua. Rotular los tubos de acuerdo a la sustancia que contienen.
- Utilizar tiras reactivas de pH para determinar éste parámetro.
- Añadir 5 gotas de la solución indicadora de pH (extracto de col morada) a cada tubo por separado.
- Mezclar muy bien, anotar el color obtenido y los resultados en la siguiente tabla:

Tubo	Muestra problema		pH con tira reactiva		Color resultante	pH aproximado con indicador (col)
1	Melox	Agregar 3 ml de agua		Añadir 5 gotas de la solución indicadora y homogeneizar mezclando suavemente		
2	jugo de limón					
3	destapacaños					
4	Cloro					
5	Limpia-estufas					
6	bicarbonato					
7	refresco					
8	leche					
9	limpiavidrios					
10	agua					

- Realice el reporte correspondiente incluyendo fotos de la actividad.
- Repita la actividad anterior pero ahora utilizando un indicador grado reactivo analítico; la FENOLFTALEÍNA.

Tubo	Muestra problema		Añadir 5 gotas de la solución indicadora de fenolftaleína y homogeneizar mezclando	Color resultante	pH aproximado con indicador fenolftaleína
1	Melox	Agregar 3 ml de agua			
2	jugo de limón				
3	destapacaños				

4	Cloro		suavemente		
5	Limpia- estufas				
6	bicarbonato				
7	refresco				
8	leche				
9	limpiavidrios				
10	agua				

8. Realice el reporte correspondiente incluyendo fotos de la actividad.

9.- Complete el siguiente cuadro para determinar la escala de colores del indicador de col morada. Para esto, escriba el nombre de las sustancias en orden decreciente del pH obtenido clasificándolos como ácidos, bases o neutros.

pH	Muestra problema	Color resultante	pH aproximado con indicador (col)
ácidos		Rojo intenso	2
		Rojo violáceo	4
		violeta	6
Neutros		Azul violáceo azul	7 7.5
Básicos		Azul verdoso	9
		Verde azulado	10
		Verde	12

10.- Investigar cuál es el componente ácido o básico en la formulación comercial por ejemplo: hipoclorito es el compuesto activo responsable del carácter ácido del cloralex

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica

EP2. Reporte de práctica de laboratorio de Determinación de reacciones ácido-base por acción de un indicador natural (col morada)

ED1. Buenas prácticas de laboratorio de Determinación de reacciones ácido-base por acción de un indicador natural (col morada)

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA CONSTRUCCIÓN DE UNA CELDA ELECTROLÍTICA.

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones redox.		
Nombre de la práctica o proyecto:	Construcción de una celda electrolítica		
Número:	1 / 2	Duración (horas)	2
Resultado de aprendizaje:	Aplicar los principios de las reacciones Redox para resolver casos prácticos		
Requerimientos (Material o equipo):	<ul style="list-style-type: none"> • 3 jeringas desechables de 10 ml. • 1 recipiente desechable para conservar alimentos de PET de 14 cm de diámetro y 6 cm de alto con su tapa. • 2 alambres de níquel de 3 cm de largo • 2 cables (50 cm de largo c/u) que en sus extremos deben tener soldados conectores tipo cocodrilo • 1 batería de 9 V • 1 trípode • 8 cm de manguera PVC o látex de diámetro similar al extremo de la jeringa • 2 clips para presionar hojas • material para sellar los electrodos (ej. plastiloka o cemento epóxido) 		
Actividades a desarrollar en la práctica:			
<p>Es posible emplear energía eléctrica para realizar reacciones redox no espontáneas. Esta clase de reacciones, que son impulsadas por una fuente externa de energía eléctrica, se denominan reacciones de electrólisis y se llevan a cabo en celdas electrolíticas.</p> <p>Una celda electrolítica consta de dos electrodos en contacto con una sal fundida o con una solución. La celda es activada por una batería o fuente de corriente continua.</p>			

Construcción de la Celda

1. En la base del recipiente descartable se atraviesan los alambres de Níquel, es necesario que se encuentren separados por una distancia no menor a 5 cm.
2. Los electrodos de Níquel deben quedar por lo menos 1 cm fuera del recipiente y el resto en el interior de la misma. Se fijan con el sellador.
3. Revisar que el recipiente no tiene fugas (verificar llenándola de agua) y apoyarlo en el trípode
4. Agregar la solución donde se realizará la electrólisis.
5. A dos jeringas se les quita el émbolo y en el extremo más fino se coloca 4 cm de manguera de PVC.
6. Por el otro extremo se introducen las jeringas en la cubeta (recipiente descartable) de manera que cada uno de los alambres de Níquel quede dentro de una de ellas.
7. La tercera jeringa se conecta al extremo libre de la manguera de PVC y tirando del émbolo se desaloja el aire del compartimiento donde se encuentra un electrodo, por lo tanto la solución asciende hasta llenar por completo dicho espacio. Inmediatamente se presiona la manguera de PVC con un clip.
8. De la misma forma se procede con la jeringa que contiene el otro electrodo.
9. Para que las jeringas queden en posición vertical se atraviesa la tapa del recipiente descartable que fue agujereada adecuadamente con ese fin.
10. Por último se conectan los electrodos por los extremos que sobresalen de la cubeta a la pila.
11. Al comenzar la electrólisis se observará desprendimiento gaseoso.



Una vez construida la celda, se probarán diferentes soluciones para su electrólisis

Las soluciones donde se practicará la electrólisis pueden ser las siguientes:

a) Solución de KOH 1 M:

Se observará la diferencia de volumen gaseoso entre la rama catódica y la anódica.

b) Solución de NaCl al 5 % p/v

Aquí los volúmenes gaseosos son iguales pero si a la solución se le agregan gotas de fenolftaleína la rama catódica se coloreará de rosa fuerte, debido a la generación de OH⁻.

c) Solución al 5 % de KI

En la rama anódica aparecerá color marrón debido a la presencia de I₂.

Actividades posteriores a la sesión de laboratorio

I.- Escribir las reacciones globales, catódicas y anódicas ocurridas durante la electrólisis de cada una de las soluciones e incluirlas en el reporte de práctica

II.- Realizar el reporte de práctica de laboratorio. Es necesario que cada uno de los puntos realizados en la práctica sea discutido desde el punto de vista químico basándose en libros o artículos especializados.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP2. Reporte de práctica de laboratorio de Reacciones REDOX en compuestos del manganeso

ED1. Buenas prácticas de laboratorio de Reacciones REDOX en compuestos del manganeso

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA REACCIONES REDOX EN COMPUESTOS DEL MANGANESO.

Nombre de la asignatura:	Química Analítica		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Principios y aplicaciones del equilibrio químico en las reacciones Redox.		
Nombre de la práctica o proyecto:	Reacciones REDOX en compuestos del manganeso		
Número:	2 / 2	Duración (horas):	2
Resultado de aprendizaje:	Aplicar los principios de las reacciones Redox para resolver casos prácticos		
Requerimientos (Material o equipo):	Materiales 1 pipeta volumétrica 1 mL 3 matraz erlenmeyer 10 mL 1 bureta 1 soporte universal 1 pinza de tres dedos	Reactivos KMnO_4 0.01 M H_2SO_4 1M NaHSO_3 0.02M	
Actividades a desarrollar en la práctica: Utilizando una pipeta volumétrica o graduada coloque 1 mL de solución de KMnO_4 0.01M en cada uno de los tres matraces erlenmeyer de 10 mL. Etiquétalos a, b y c. <u>Nota: Se puede agregar un poco más de agua a las soluciones de permanganato si se desea aumentar la claridad visual del experimento.</u> TITULACIÓN DE LA SOLUCIÓN ÁCIDA: Agregue 1 mL de ácido sulfúrico 1M al matraz a. Llenar la bureta con solución de NaHSO_3 0.02M y titule la solución de permanganato por goteo lento. El color púrpura de la solución desaparecerá súbitamente en el punto del vire, por lo que se debe tener cuidado al agregar el NaHSO_3 . El manganeso es reducido de un MnO_4^- púrpura intenso a un Mn^{+2} casi incoloro (rosa pálido). Registre el volumen de NaHSO_3 utilizando.			

TITULACIÓN DE LA SOLUCIÓN NEUTRA:

Recargue la bureta con solución NaHSO_3 0.02M, mide el volumen inicial de ésta y titule la solución de permanganato en el matraz b. El color púrpura del permanganato cambiará en el punto de vire, conforme una suspensión café de MnO_2 se forme. Registre el volumen final de NaHSO_3 de la bureta.

TITULACIÓN DE LA SOLUCIÓN BÁSICA:

Añade 1 mL de solución de NaOH 1 M al matraz c. Recarga la bureta con solución de NaHSO_3 0.02M, registra el volumen inicial y titula al punto de vire del ión manganato (MnO_4^{2-}) de color verde oscuro. El punto de vire es difícil de determinar con exactitud debido al color oscuro del producto. Registre el volumen final de NaHSO_3 0.02M utilizado. Una forma de llegar al punto de vire con mayor precisión es la de calcular la cantidad de solución de NaHSO_3 necesaria para proveer 1 mol de electrones por mol de permanganato en solución como se muestra en las reacciones; así se tiene un estimado de cuanto se va a utilizar.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP2. Reporte de práctica de laboratorio de Reacciones REDOX en compuestos del manganeso
ED1. Buenas prácticas de laboratorio de Reacciones REDOX en compuestos del manganeso



Instrumentos de Evaluación

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Contiene los siguientes instrumentos de evaluación sumativa:

1. Cuestionario guía sobre las características y fundamentos del análisis cualitativo y de los conceptos relacionados.	UI, EC1
2. Lista de cotejo para cuadro comparativo	UI, EP1,
3. Lista de cotejo para reporte de práctica de laboratorio	UI, EP2; UII, EP2; UIII, EP1, UIV, EP2; UV, EP1.
4. Guía de observación para buenas prácticas	UI, ED1; UII, ED1; UIII, ED1-, UIV, ED1; UV, ED1.
5. Rúbrica para mapa mental	UII, EP1;
6. Cuestionario guía de problemas sobre composición de soluciones.	UII, EC1
7. Lista de cotejo para resolución de ejercicios prácticos	UII, EP3;
8. Cuestionario guía sobre conceptos de equilibrio químico y análisis gravimétrico teórico y práctico.	UIII, EC1,
9. Lista de cotejo problemas de gravimetría	UIV, EP2
10. Lista de cotejo para reporte de investigación sobre efectos del pH sobre el medio ambiente	UIV, EP1
11. Cuestionario guía sobre conceptos y problemas relacionados con reacciones ácido-base.	UIV, EC1
12. Cuestionario guía sobre reacciones Redox.	UV, EC1.



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

**CUESTIONARIO GUÍA SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y
FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS CUALITATIVO Y DE LOS
CONCEPTOS RELACIONADOS.**

Logotipo
de la
Universida

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _____

QUÍMICA ANALÍTICA

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente y contesta a continuación lo que se te solicita.

1. Explica la principal diferencia entre un análisis cualitativo de un cuantitativo:
2. ¿A que se le llama analito?
3. ¿A qué se le llama interferencia en un análisis?
4. ¿Qué es un electrolito?
5. ¿Qué es un compuesto iónico?
6. ¿Qué nombre recibe el compuesto iónico que tiene carga positiva?
7. ¿Cuál de los siguientes compuestos es soluble en agua?
 - A. BaSO_4
 - B. AgBr
 - C. CaCO_3
 - D. Na_2S
 - E. Ninguno de los compuestos anteriores es soluble en agua.
8. ¿Cuál de los siguientes compuestos es insoluble en agua?
 - a. AgNO_3
 - b. Na_2CO_3
 - c. Na_2S
 - d. NH_4Cl
9. ¿De qué manera práctica puede distinguirse entre un electrolito fuerte de uno débil?
10. ¿Qué características debe cumplir una muestra para su proceso analítico?



LISTA DE COTEJO PARA CUADRO COMPARATIVO
PARA CLASIFICACIÓN ANALÍTICA DE CATIONES Y ANIONES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:
Producto:	Fecha:
QUÍMICA ANALÍTICA	Periodo cuatrimestral:
Nombre del Docente:	Firma del Docente:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10%	Identifica adecuadamente los elementos a comparar			
10%	Incluye las características de cada elemento			
40%	Presenta afirmaciones donde se mencionan las semejanzas y diferencias más relevantes de los elementos comparados			
10%	Presenta la información organizada lógicamente.			
10%	Ortografía correcta			
10%	Redacción coherente			
10%	Presenta limpieza			
100%	CALIFICACIÓN:			



LISTA DE COTEJO PARA REPORTES DE PRÁCTICAS UI, EP2; UII, EP2; UIII, EP1, UIV, EP2; UV, EP1.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____


DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:
Producto:	Fecha:
QUÍMICA ANALÍTICA	Periodo cuatrimestral:
Nombre del Docente:	Firma del Docente:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados “SI” cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Portada: Logo de la UP, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega, grupo.			
5%	Objetivo: Redacta el objetivo del reporte			
10%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
55	Materiales y métodos: Detalla la metodología realizada y los materiales utilizados.			
40%	Resultados y discusión: Resume y presenta los resultados obtenidos de la actividad práctica, discute los mismos, presenta cuadros o esquemas y observaciones.			
20%	Conclusión: Resume los principales puntos y resultados de la actividad práctica.			
5%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5%	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5%	El reporte está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía			
100%	CALIFICACIÓN:			

	GUÍA DE OBSERVACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO UI, ED1; UII, ED1; UIII, ED1-, UIV, ED1; UV, ED1.	<div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Logotipo de la Universidad </div>
---	---	--

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _____ QUÍMICA ANALÍTICA.				
INSTRUCCIONES				
Revisar los documentos o actividades que se solicitan y marque en los apartados “SI” cuando la evidencia a evaluar se cumple; en caso contrario marque “NO”. En la columna “OBSERVACIONES” ocúpela cuando tenga que hacer comentarios referentes a lo observado.				
Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Llega puntual a la práctica			
5 %	Solicita con anterioridad su material considerando todo lo necesario para el desarrollo de la práctica, aseo de los materiales y espacios.			
5%	Concluye la práctica en el tiempo establecido entregando su área limpia y ordenada, así como entrega su material completo.			
10%	Utiliza la indumentaria de laboratorio (bata, guantes, googles, zapato cerrado) correctamente			
10%	Limpia y ordena sus espacio de trabajo antes de iniciar y al finalizar la práctica			
20%	Utiliza correctamente el material de laboratorio			
20%	Utiliza correctamente el equipo de laboratorio			
10%	Es ordenado durante la realización de la práctica			
10%	Trabaja en equipo			
5%	Utiliza las bitácoras del equipo de laboratorio			
100%	CALIFICACIÓN:			



RÚBRICA PARA MAPA MENTAL SOBRE CLASIFICACIÓN DE SOLUCIONES

Universidad Politécnica de

Nombre de la Asignatura: _____

Aspecto a evaluar	Competente 10	Independiente 9	Básico avanzado 8	Básico umbral 7	Insuficiente NA
Uso de imágenes y colores. (2 puntos)	Utiliza como estímulo visual imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar y poner énfasis en los conceptos.	Utiliza como estímulo visual imágenes para representar los conceptos. El uso de colores contribuye a asociar los conceptos.	No se hace uso de colores, pero las imágenes son estímulo visual adecuado para representar y asociar los conceptos.	No se hace uso de colores y el número de imágenes es reducido.	No se utilizan imágenes ni colores para representar y asociar los conceptos.
Uso del espacio, líneas y textos (2 puntos)	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras. La composición sugiere la estructura y el sentido de lo que se comunica. El mapa está compuesto de forma horizontal.	El uso del espacio muestra equilibrio entre las imágenes, líneas y letras, pero de se observan tamaños desproporcionados. La composición sugiere la estructura y el sentido de lo que se comunica. El mapa está compuesto de forma horizontal.	La composición sugiere la estructura y el sentido de lo que se comunica, pero se aprecia poco orden en el espacio.	Uso poco provechoso del espacio y escasa utilización de las imágenes, líneas de asociación. La composición sugiere la estructura y el sentido de lo que se comunica.	No se aprovecha el espacio. La composición no sugiere una estructura ni un sentido de lo que se comunica.
Énfasis y asociaciones (3 puntos)	El uso de los colores, imágenes y el tamaño de las letras permite identificar los conceptos destacables y sus relaciones.	Se usan pocos colores e imágenes, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos destacables y sus relaciones.	Se usan pocos colores e imágenes, pero el tamaño de las letras y líneas permite identificar los conceptos, sin mostrarse adecuadamente sus relaciones.	Se usan pocos colores e imágenes. Se aprecian algunos conceptos sin mostrarse adecuadamente sus relaciones.	No se ha hecho énfasis para identificar los conceptos destacables y tampoco se visualizan sus relaciones.

Claridad de los conceptos (3 puntos)	Se usan adecuadamente palabras clave. Palabras e imágenes, muestran con claridad sus asociaciones. Su disposición permite recordar los conceptos. La composición evidencia la importancia de las ideas centrales.	Se usan adecuadamente palabras clave e imágenes, pero no se muestra con claridad sus asociaciones. La composición permite recordar los conceptos y evidencia la importancia de las ideas centrales.	No se asocian adecuadamente palabras e imágenes, pero la composición permite destacar algunos conceptos e ideas centrales.	Las palabras en imágenes escasamente permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones.	Las palabras en imágenes no permiten apreciar los conceptos y sus asociaciones
---	---	--	---	---	---

ORIGINAL



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

CUESTIONARIO GUÍA SOBRE PROBLEMAS DE COMPOSICIÓN DE SOLUCIONES.

Logotipo
de la
Universida

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _____

QUÍMICA ANALÍTICA

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente lo que a continuación se te solicita y contesta adecuadamente.

1. Define el concepto de solución:
2. Que representa el mol?
3. Como se define la fracción molar?
4. ¿Cuántos gramos de cloruro de potasio se necesitan para preparar 500 mL de una solución 1 M?.
- 5.Cuál es la composición en fracción molar de una solución que contiene 250 gramos de azúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$) y 400 gr de agua.
6. ¿Cuál es la concentración de las siguientes soluciones en términos de normalidad??
 - a. HCl 6.00 M
 - b. $CaCl_2$ 0.75 M
 - c. H_2S 0.20 M
7. Se agregó agua a 25 ml de una solución de H_2SO_4 al 98% con densidad de 1.84 g/ml hasta que se formaron 100 ml de solución . Calcúlese la:
 - a. Normalidad
 - b. Molaridad
 - c. Fracción molar
 - d. Porcentaje en masa
 - e. Formalidad

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _____

QUÍMICA ANALÍTICA

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente cada reactivo y contesta adecuadamente a lo que se te solicita.

- Define los siguientes conceptos:
 - Equilibrio químico
 - Constante de equilibrio
 - Precipitación
 - Gravimetría
 - Constante del producto de solubilidad
- ¿Cuál de las siguientes ecuaciones iónicas netas representa lo que ocurre cuando se mezclan soluciones de $\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2$ y Na_2SO_4 ?
 - $\text{ClO}_3^-(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{NaClO}_3(\text{s})$
 - $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s})$
 - $\text{Pb}(\text{ClO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{NaClO}_3(\text{aq})$
 - $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{ClO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{PbSO}_4(\text{s}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + 2 \text{ClO}_3^-(\text{aq})$
 - Ninguna de las anteriores.
- La ecuación iónica completa para la reacción que ocurre cuando se mezclan soluciones acuosas de $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ y Na_2CO_3 es:
 - $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{NaNO}_3(\text{aq})$
 - $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$
 - $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2 \text{NaNO}_3(\text{s})$
 - $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$
 - $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{s})$
- ¿Cuál es la principal diferencia entre una ecuación iónica y una ecuación molecular?
- Clasifica los siguientes compuestos como solubles o insolubles en agua de acuerdo al valor de su K_{ps} . Determina su solubilidad como concentración molar.
 - BaCl_2
 - PbSO_4
 - $\text{Ni}(\text{OH})_2$
 - $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- Cuales de los siguientes procesos dan por resultado una reacción de precipitación:
 - Mezclar una solución de NaNO_3 con una de CuSO_4
 - Mezclar una solución de BaCl_2 con una de K_2SO_4

Escribe las ecuaciones iónicas para la reacción de precipitación.

7. Propón un método para separar:

- a. K^+ de Ag^+
- b. Ba^{+2} de Pb^{+2}
- c. NH_4^+ de Ca^{+2}
- d. Ba^{+2} de Cu^{+2}

Todos los cationes se encuentran presentes en solución acuosa y el ión común es el ión nitrato.

ORIGINAL



LISTA DE COTEJO PARA PROBLEMAS DE GRAVIMETRÍA.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:
Producto:	Fecha:
QUIMICA ANALÍTICA	Periodo cuatrimestral:
Nombre del Docente:	Firma del Docente:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
20%	Entrega el número solicitado de ejercicios			
10%	Orden. Los ejercicios están identificados			
5%	Limpieza. No se aprecian borrones			
5%	Entrega a tiempo: Los ejercicios fueron entregados en la fecha acordada			
	Al elegir algunos ejercicios al azar estos cumplen con:			
15%	a. Se obtuvieron los datos correctamente			
10%	b. Se utilizó el procedimiento adecuado para la resolución de los ejercicios.			
10%	c. Los datos obtenidos corresponden al procedimiento aplicado			
25%	d. Se obtuvo el resultado correcto con el procedimiento correcto			
100%	CALIFICACIÓN:			



LISTA DE COTEJO PARA REPORTE DE INVESTIGACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DEL
pH SOBRE EL MÉDIO AMBIENTE;

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE: _____

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN

Nombre(s) del alumno(s):	Matricula:
Producto:	Fecha:
QUÍMICA ANALÍTICA	Periodo cuatrimestral:
Nombre del Docente:	Firma del Docente:

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marque en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Característica a cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Portada: Logo de la UP, nombre de la asignatura, nombre del alumno, identificación del reporte, fecha de entrega, grupo.			
10%	Objetivo: Redacta el objetivo del reporte			
20%	Introducción: Revisión documental que sustenta el marco teórico de la actividad.			
30%	Desarrollo: Documenta adecuadamente y con el lenguaje apropiado los puntos solicitados en la actividad.			
20%	Conclusión: Resume y presenta los principales resultados.			
5%	Bibliografía: Menciona la bibliografía consultada.			
5%	Entrega a tiempo, en la fecha solicitada.			
5%	El reporte está ordenado, limpio y sin faltas de ortografía			
100%	CALIFICACIÓN:			



**CUESTIONARIO GUÍA SOBRE CONCEPTOS Y PROBLEMAS
RELACIONADOS CON REACCIONES ÁCIDO-BASE.**

Logotipo
de la
Universida

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _____

QUÍMICA ANALÍTICA

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente lo que a continuación se te pide y contesta adecuadamente.

1. Relaciona ambas columnas: (3 puntos)

- | | | |
|---|----|---------------------------------|
| () Es la especie que generan iones hidroxilo | AR | Indicador |
| () Es la especie que gana un par de electrones | NA | pOH |
| () Es la especie que gana hidrógenos durante la reacción | AE | Ácido de acuerdo a Lewis |
| () Es el potencial de la concentración de iones hidroxilo presentes en una determinada solución | ES | Base de acuerdo a Brönsted y L |
| () Es la especie que genera iones hidronio | LA | Del 0 al 6.99 |
| () Es generalmente un ácido o base débil que genera un compuesto coloreado a determinado valor de pH | LO | Ácido de acuerdo a Arrhenius |
| () Son valores de pH para las especies ácidas | IF | Base de acuerdo a Lewis |
| () Es la especie que pierde hidrógenos durante la reacción | AL | Base de acuerdo a Arrhenius |
| () Es la especie que dona un par de electrones | SY | Ácido de acuerdo a Brönsted y L |

2. Define los siguientes conceptos: (2 Puntos)

- Neutralización
- Sal
- Ácido monoprótico
- Disociación

3. Escribe las ecuaciones para la disociación de los siguientes ácidos: (1.5 puntos)

- a. HBr
- b. HClO_4
- c. H_2SO_4

4. Escribe las reacciones para la disociación de las siguientes bases: (1.5 puntos)

- a. NaOH
- b. $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- c. $\text{Al}(\text{OH})_3$

5. Completa las siguientes ecuaciones moleculares: (2 puntos)

- a. $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{LiOH}(\text{aq}) \rightarrow$ _____
- b. $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow$ _____
- c. $\text{KOH}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ _____



CUESTIONARIO GUÍA SOBRE REACCIONES REDOX

Logotipo
de la
Universida

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE _____

QUÍMICA ANALÍTICA

NOMBRE DEL ALUMNO:

INSTRUCCIONES: Lee cuidadosamente lo que a continuación se te pide y contesta adecuadamente.

1. Define los siguientes conceptos:
 - a. Oxidación
 - b. Reducción
 - c. Agente oxidante
 - d. Agente reductor
 - e. Número de oxidación.

2. De las ecuaciones siguientes identifica el agente oxidante y el agente reductor:
 - a. $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$

 - b. $\text{SnO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{Sn}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

 - c. $2\text{Fe} + 3/2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

 - d. $\text{FeO} + \text{CO} \rightarrow \text{Fe} + \text{CO}_2$

 - e. $2\text{Hg} + 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Hg}_2\text{Cl}_2 + 2\text{Fe}^{2+}$

3. Determina el número de oxidación de cada uno de los elementos de los siguientes compuestos:
 - a. CO_2

 - b. K_2CrO_4

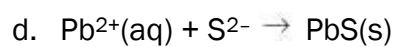
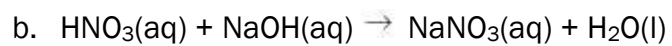
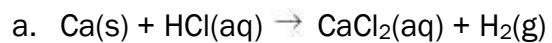
 - c. H_2S

 - d. CaH_2

e. FeBr_3

f. KClO_4

4. Subraya en cual de las siguientes reacciones hay reacciones de oxidación y reducción:



ORIGINAL

GLOSARIO

A.

Ácido: Especie química que tiene la capacidad de donar protones.

Ácido diprótico: Es aquella especie ácida que contiene dos protones o iones H^+

Agente oxidante: Es la sustancia que puede aceptar electrones de otra sustancia o incrementa su número de oxidación en otra sustancia.

Agente reductor:

Análisis: Proceso que brinda información física y química acerca de los constituyentes de la muestra o de la muestra misma.

Análisis químico Cualitativo: Estudio de una muestra para determinar cuáles son sus componentes químicos.

Análisis químico cuantitativo: Estudio de una muestra para determinar la cantidad en masa se tiene del componente químico sujeto del análisis.

Analito: Especie química que se analiza,

Anión: Es un ión (átomo o molécula) con carga eléctrica negativa.

Ánodo: Es el electrodo donde ocurre la reacción de oxidación. Electrodo positivo de una célula electrolítica hacia donde se dirigen los aniones.

B

Base: Especie que genera iones Hidroxilo según Arrhenius, que gana protones según

Batería: Es una celda electroquímica, o una combinación en serie de celdas electroquímicas que son utilizadas como fuente de corriente directa a un voltaje constante, Brønsted y Lowry o que puede donar un par de electrones según Lewis.

C

Catalizador: Una sustancia que incrementa la velocidad de una reacción química sin que sea consumida por sí misma.

Catión: Especie química que tiene carga eléctrica positiva.

Cátodo: Electrodo en donde ocurre la reacción de Reducción. Se le asigna el electrodo negativo de una celda electrolítica hacia donde se dirigen los cationes.

Concentración: La cantidad de soluto presente en determinada cantidad de solvente o solución.

Corrosión: Es el deterioro de los metales por un proceso electroquímico.

D

Dilución: Es el procedimiento para preparar soluciones a menores concentraciones provenientes de una solución con mayor concentración.

E

Ecuación Molecular: Ecuaciones en las cuales las fórmulas de los compuestos están escritas

Electrólisis: Es un proceso en el cual la energía eléctrica es utilizada para provocar que una reacción no espontánea ocurra.

Electrolito: Es una sustancia que cuando es disuelta en agua tiene como resultado una solución que puede conducir la electricidad.

Equilibrio Químico: Un estado en el cual la relación entre la velocidad de reacción directa e inversa son iguales.

Especie química: Conjunto de entidades moleculares (átomos, moléculas, iones, radicales) que son el objeto de estudio.

Estequiometría: Descripción de la relación cuantitativa de elementos y compuestos en un cambio químico

Exactitud: Grado de concordancia entre el resultado y un valor de referencia certificado. En ausencia de exactitud se tiene error sistemático. También se define por la cercanía de la medición al valor real.

F

Formalidad: Forma de expresar la concentración de una solución en la que se relaciona el número total de moles de soluto por litro de solución. Es semejante a la concentración Molar.

Fórmula Molecular: Es la expresión que muestra el número exacto de átomos de cada elemento en una molécula.

Fracción molar: Proporción de el número de moles de un compuesto de una mezcla respecto al total del número de moles de todos los componentes de la mezcla.

G

Gravimetría:

I

Incertidumbre:

Indicador: Es una sustancia que tiene diferente coloración en una solución ácida o básica.

Ión: Es la especie química con carga eléctrica. Átomo o grupo de átomos que posee una carga eléctrica.

L

Límite de detección: Concentración correspondiente a una señal de magnitud igual al blanco más tres veces la desviación estándar del blanco. Concentración más pequeña de un analito que puede ser detectada de una manera segura.

M.

Masa Molecular: La suma de las masas atómicas presentes en la molécula.

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

Mol: Peso molecular de un compuesto expresado en gramos.

Molalidad: Es la relación entre número de moles presente en un litro de solución.

Molaridad: Es la relación entre el número de moles presente en un kilo de soluto.

Muestra: Parte representativa de la materia objeto del análisis.

N

Normalidad: Forma de expresar la concentración de una solución en la que se relaciona el número equivalente de soluto por litro de solución.

O

Oxidación: Cambio químico en el cuál la especie química pierde electrones durante una reacción Redox.

P

Par ácido-base conjugado: es la presencia de un ácido y su base conjugada, ó una base y su ácido conjugado.

Peso equivalente gramo: Masa de un equivalente que se deposita o libera cuando circula un mol de electrones, sustituye o reacciona con un mol de iones hidrógeno en una reacción ácido-base o sustituye o reacciona con un mol de electrones en una reacción Redox.

Porcentaje en peso: Es la relación de

Precipitado: Es un sólido insoluble que se separa de la solución.

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

Producto de solubilidad: Es el producto de la concentración molar de los iones que constituyen un compuesto, elevado a la potencia del coeficiente estequiométrico en la reacción de equilibrio.

R

Reacción de semicelda: Corresponde a las reacciones de oxidación o reducción que ocurren en cada electrodo.

Reacción de neutralización: Una reacción entre ácidos y bases.

Reacción de oxidación: Es la mitad de la reacción que contiene la pérdida de electrones,

Reacción de reducción: Es la mitad de la reacción que contiene la ganancia de electrones.

S

Sal: Es un compuesto iónico que resulta de la reacción total o parcial entre un ácido y una base.

Seguridad: Amplitud de las condiciones experimentales en las que puede realizarse un análisis.

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

Solución acuosa: Solución en la cual el solvente es agua.

Solución saturada: En determinada temperatura, la solución que resulta cuando la máxima cantidad de una sustancia ha sido disuelta en un solvente.

Solubilidad: La máxima cantidad de soluto que se disolverá en una determinada cantidad de solvente a una determinada temperatura.

Solución buffer o amortiguadora: Es una solución que contiene un ácido o base débil y su sal correspondiente, ambos componentes deben estar presentes, Esta solución tiene la habilidad de resistir cambios en el pH cuando se adicionan pequeñas cantidades de otros ácidos o bases.

Soluto: Especie química que esta presente en menor cantidad en una solución.

Solvente: Es la sustancia que está presente en mayor cantidad en una solución.

V

Voltaje de celda: Diferencia ente el potencial eléctrico entre el ánodo y el cátodo de una celda electrolítica.

ORIGINAL

BIBLIOGRAFÍA

Básica

TÍTULO: **Química Analítica**
AUTOR: Gary D. Christian
AÑO: 2009
EDITORIAL O REFERENCIA: Mc. Graw -Hill
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2009.
ISBN O REGISTRO: 0-471-24172-8

TÍTULO: **Fundamentos de Química Analítica**
AUTOR: Douglas A. Skoog
AÑO: 2005
EDITORIAL O REFERENCIA: Thompsin
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2005
ISBN O REGISTRO: 970-686-369-9

TÍTULO: **Problemas de Química y cómo resolverlos**
AUTOR: Paul R. Frey
AÑO: 2007
EDITORIAL O REFERENCIA: Grupo Editorial Patria
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2007
ISBN O REGISTRO: 978-968-26-0073-9

Complementaria

TÍTULO: **Química General**
AUTOR: Darrel D. Ebbing
AÑO: 2010
EDITORIAL O REFERENCIA: Cengage Learning
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN: México 2010
ISBN O REGISTRO: 978-607-481-3067

Sitio Web www.mhhe.com/chang