



Área Académica de: **Química**

Línea de Investigación: **Estudio y Desarrollo de Métodos Analíticos y de Separación**

Programa Educativo: **Lic. en Química en alimentos**

Nombre de la Asignatura: **Química Analítica I**

Ciclo: **Agosto-Diciembre 2011**

Profesor(a): **Dr. José Antonio Rodríguez Ávila**





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

# PLAN DE CLASE





**OBJETIVO DE LA UNIDAD:** Al finalizar esta unidad, el alumno conocerá los conceptos básicos relacionados con los equilibrios de oxidación-reducción como: oxidantes, reductor, ecuación de Nernst,  $E$ ,  $E^\circ$ , Escala de Predicción de Reacciones, etc.. Asimismo comprenderá las bases del análisis volumétrico mediante equilibrios redox y la detección del punto de equivalencia con indicadores coloridos y métodos potenciométricos.

## UNIDAD I

### Equilibrios de oxidación-reducción en medio acuoso

TEMAS, SUBTEMAS y TÓPICOS			OBJETIVO DEL TEMA	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	TÉCNICAS/ PRODUCTOS
Tema 1	Equilibrios de oxidación-reducción	Introducción (Importancia de los equilibrios de oxidación-reducción en procesos químicos)	Reconocer e interpretar el concepto de óxido-reducción en química. Deducir y aplicar las fórmulas matemáticas necesarias para la predicción del Eqq de disoluciones acuosas.	>> Organizadores previos. >> Organizadores gráficos. >> Preguntas intercaladas.	>>Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >>Formulación de preguntas/ creatividad, curiosidad y pensamiento crítico. >>Discusión/ reflexión, exponer puntos de vista, escuchar argumentos ajenos y refutar. >> Uso del periódico/ búsqueda de información, conocimiento del impacto de la asignatura en la sociedad.
		Definiciones de oxidante, reductor y anfolito			
		Equilibrios de oxidación-reducción (químico y electroquímico)			
		Balaceo de reacciones redox (método del ión electrón)			
		El papel del agua en los equilibrios redox			
		Ley de Nernst (definición de $E^\circ$ )			
		Cálculo de Eqq			
		Cálculo de la constante de equilibrio en sistemas redox			
		Escala de predicción de reacciones			
Tema 2	Teoría de la titulación redox	Introducción	Adquirir los conocimientos básicos relacionados con las volumetrías redox. Ilustrar y demostrar la aplicación de las volumetrías redox para la resolución de problemas prácticos	>> Aprendizaje basado en problemas. >> Preguntas intercaladas. >> Organizadores gráficos	>>Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >>Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >>Tarea dirigida/ autodidactismo. >>Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación.
		Curvas de valoración			
		Detección del punto de equivalencia (indicadores redox, métodos potenciométricos)			
		Aplicaciones analíticas (métodos con yodo - yodometría, yodimetría, permanganimetría, ceriometría, otros métodos)			





## UNIDAD II

### Equilibrios de solubilidad y precipitación en medio acuoso



**OBJETIVO DE LA UNIDAD:** Al finalizar esta unidad, el alumno conocerá los conceptos básicos relacionados con los equilibrios de solubilidad y precipitación en medio acuoso como: solubilidad, pKs y efecto del ión común. Asimismo comprenderá los fundamentos de los métodos volumétricos por precipitación y tendrá la capacidad de modificar o proponer nuevas técnicas. Comprenderá los fundamentos de las principales operaciones y cálculos involucrados en los métodos gravimétricos de análisis.

TEMAS, SUBTEMAS y TÓPICOS			OBJETIVO DEL TEMA	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	TÉCNICAS/ PRODUCTOS
Tema 1	Equilibrios de solubilidad y precipitación	Introducción (Importancia de los equilibrios de solubilidad y precipitación en procesos químicos)	Reconocer e interpretar los conceptos de solubilidad y precipitación. Explicar los aspectos termodinámicos sobre este tipo de equilibrios.	>> Organizadores previos. >> Organizadores gráficos. >> Preguntas intercaladas.	>> Exposición/ Presentación de los aspectos generales. > > Formulación de preguntas/ creatividad, curiosidad y pensamiento crítico. >> Discusión/ reflexión, exponer puntos de vista, escuchar argumentos ajenos y refutar.
		Concepto de solubilidad y producto de solubilidad			
		Constante de equilibrio asociada a equilibrios de solubilidad y precipitación (Ks)			
Tema 2	Teoría de la titulación por precipitación	Introducción	Aplicar las fórmulas matemáticas necesarias para la elaboración de curvas de valoración por precipitación. Demostrar la aplicación de las volumetrías por precipitación en la resolución de problemas prácticos.	>> Aprendizaje basado en problemas. >> Preguntas intercaladas. >> Organizadores gráficos	>> Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >> Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >> Tarea dirigida/ autodidactismo. >> Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación.
		Curvas de valoración			
		Métodos de Mohr, Volhard y Fajans			
		Patrones primarios como reactivos valorantes y aplicaciones analíticas			
Tema 3	Análisis gravimétrico	Introducción	Ilustrar los fundamentos y la importancia de la gravimetría como otra aplicación de los equilibrios de precipitación.	>> Aprendizaje basado en problemas. >> Preguntas intercaladas. >> Organizadores gráficos	>> Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >> Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >> Tarea dirigida/ autodidactismo. >> Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación.
		Clasificación			
		Operaciones generales del análisis gravimétrico			
		Cálculos en análisis gravimétrico			



## UNIDAD III

### Equilibrios de reparto

**OBJETIVO DE LA UNIDAD:** Proporcionar al alumno los principios teóricos básicos para entender el proceso de la separación de compuestos de interés mediante equilibrios de reparto.

TEMAS, SUBTEMAS y TÓPICOS		OBJETIVO DEL TEMA	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	TÉCNICAS/ PRODUCTOS	
Tema 1	Principios básicos de la extracción líquido-líquido	Introducción	Analizar el concepto de reparto entre fases líquidas inmiscibles.	>> Preguntas intercaladas. >> Organizadores gráficos. >> Organizadores previos >> Aprendizaje colaborativo.	>> Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >> Problemas/capacidad de análisis y toma de decisiones. >> Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación. >> Tarea dirigida/ autodidactismo.
		Equilibrios y mecanismos de extracción líquido-líquido.			
Tema 2	Aplicaciones analíticas de la extracción líquido-líquido	Estrategias para la separación de especies por extracción líquido-líquido.	Aplicar los principios de la extracción líquido-líquido en la resolución de problemas de separación de especies químicas.	>> Aprendizaje basado en problemas. >> Preguntas intercaladas. >> Organizadores gráficos. >> Aprendizaje colaborativo. >> Analogías.	>> Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >> Formulación de preguntas/ creatividad, curiosidad y pensamiento crítico. >> Problemas/capacidad de análisis y toma de decisiones. >> Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación. >> Tarea dirigida/ autodidactismo.
		Uso de agentes enmascarantes.			
		Extracciones simples, múltiples y a contracorriente. Reparto Craig.			
		Instrumentación de la extracción líquido-líquido.			





**OBJETIVO DE LA UNIDAD:** El estudiante adquirirá los aspectos fundamentales sobre la titulación ácido-base. Será capaz de construir diferentes tipos de curvas de valoración ácido-base. Aplicará sus conocimientos en la resolución de problemas reales. Realizará la estandarización de soluciones ácidas y básicas.

# UNIDAD IV

## Equilibrios competitivos



TEMAS, SUBTEMAS Y TÓPICOS			OBJETIVO DEL TEMA	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	TÉCNICAS/ PRODUCTOS
Tema 1	Equilibrios competitivos de formación de complejos	Introducción	Identificar al pH como un factor que afecta a las reacciones de complejación. Predecir la magnitud de los cambios en la cuantitatividad de las reacciones de complejación provocados por la modificación del pH.	>>Organizadores previos. >>Organizadores gráficos. >>Preguntas intercaladas.	>>Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >>Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >>Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación. >>Tarea dirigida/ autodidactismo.
		Efecto del pH sobre los equilibrios de formación de complejos			
		Constantes condicionales			
		Enmascaramiento			
Tema 2	Equilibrios competitivos de oxidación-reducción	Introducción	Identificar al pH y a los equilibrios de complejación como factores que afectan las reacciones redox. Predecir la magnitud de los cambios en la cuantitatividad de las reacciones redox provocados por la modificación del pH por la formación de complejos.	>>Aprendizaje basado en problemas. >>Preguntas intercaladas. >>Organizadores gráficos. >>Aprendizaje colaborativo. >>Analogías.	>>Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >>Formulación de preguntas/ creatividad, curiosidad y pensamiento crítico. >>Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >>Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación. >>Tarea dirigida/ autodidactismo.
		Influencia del pH			
		Constante condicional redox (cálculo de E°)			
		Influencia de la formación de complejos			
Tema 3	Equilibrios competitivos de solubilidad	Introducción	Identificar al pH y a los equilibrios de redox y de complejación como factores que afectan las reacciones de solubilidad. Predecir la cuantitatividad de las reacciones de solubilidad cuando se ven afectados por la modificación del pH, la presencia de reacciones redox y la formación de complejos.	>>Aprendizaje basado en problemas. >>Preguntas intercaladas. >>Organizadores gráficos. >>Aprendizaje colaborativo. >>Analogías.	>>Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >>Formulación de preguntas/ creatividad, curiosidad y pensamiento crítico. >>Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >>Laboratorio/ Promover destrezas organizativas, creativas manipulativas y de comunicación. >>Tarea dirigida/ autodidactismo.
		Solubilidad y producto de solubilidad condicional			
		Efecto del pH			
		Efecto de la formación de complejos			
		Efecto de las reacciones redox (diagramas de Pourbaix)			
Mecanismo de disolución de los precipitados					
Tema 4	Equilibrios competitivos de extracción	Efecto del pH en el reparto de una sustancia	Identificar al pH como un factor que afecta a los equilibrios de reparto. Analizar el reparto selectivo de especies por la modificación del pH.	>>Aprendizaje basado en problemas. >>Preguntas intercaladas. >>Organizadores gráficos. >>Aprendizaje colaborativo. >>Analogías.	>>Exposición/ Presentación de los aspectos generales. >>Formulación de preguntas/ creatividad, curiosidad y pensamiento crítico. >>Problemas/ capacidad de análisis y toma de decisiones. >>Tarea dirigida/ autodidactismo.
		Teoría de la extracción líquido-líquido en sistemas de dos componentes.			
		Cálculo del porcentaje de extracción en sistemas de dos componentes			