

**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
 DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
 PROGRAMA SINTÉTICO – VERSIÓN 3.0**

ESPACIO ACADÉMICO			
CÓDIGO	DENOMINACIÓN		SEMESTRE
1445169	Teorías Químicas III		III - Tercero
CRÉDITOS	HORAS TRABAJO DIRECTO (SEMANAL)	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE (SEMANAL)	HORAS DE TUTORÍA
4	6	6	No Aplica
PRERREQUISITO(S)			
Teorías químicas II y Formación matemática III			
FASE de	COMPONENTE		TIPO
Fundamentación	Saberes Específicos y Disciplinarios		Obligatorio

	MISIÓN	VISIÓN
<b>Misión y Visión de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN)</b>	<p>La Universidad Pedagógica Nacional, en tanto educadora de educadores, afirma su liderazgo educativo y se posiciona desde su quehacer institucional como constructora del Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación, a través de sus tres ejes misionales: docencia, investigación y proyección social:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar sujetos en tanto personas y profesionales de la educación al servicio de la nación y del mundo, en todas las modalidades y los niveles del sistema educativo, y para toda la población.</li> <li>• Construir y difundir conocimiento en los campos educativo, pedagógico, y didáctico, así como en las otras disciplinas asociadas. Este conocimiento surge como resultado de procesos sistemáticos y rigurosos de investigación, docencia y proyección social de relevancia local, regional y global.</li> <li>• Proyectar su saber y construcción de conocimiento a la comunidad educativa, a la sociedad en general, y al Ministerio de Educación Nacional para la producción de políticas educativas que contribuyan al Proyecto Educativo y Pedagógico de la Nación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar con el desarrollo de propuestas de formación de maestros y otros profesionales de la educación con los más altos estándares de relevancia, pertinencia social y calidad educativa.</li> <li>• Fortalecerse como referente nacional y regional, siendo la institución que construye y difunde conocimiento social y educativo actualizado, riguroso y pertinente para la comprensión de la realidad educativa, la explicación de sus dinámicas y la solución de problemas socioeducativos.</li> <li>• Sustener y ampliar la presencia social y prestigio institucional en los ámbitos nacional e internacional, a partir de programas y proyectos de proyección social fundamentados en la producción académica e investigativa de la institución.</li> </ul>
<b>Misión y Visión del Departamento de Química (DQU)</b>	<p>Liderar procesos educativos en Química y ciencias afines, en pedagogía, en investigación, en ciencias ambientales, en tecnología de la Química, y en prestación de servicios que involucren al hombre, a la cultura y a la sociedad, articulados con la realidad social, cultural, económica, política y ambiental del país por medio de estrategias y acciones interdisciplinarias que contribuyan a manejar y solucionar las necesidades y problemas generados por las interacciones “hombre - ciencia - sociedad - ambiente y desarrollo”, dentro del contexto de deberes y derechos ciudadanos.</p>	<p>Para comprender mejor los procesos educativos, sociales, culturales del país, el Departamento de Química tiene como visión emprender programas y proyectos curriculares de pregrado y postgrado, de extensión y de investigación, incorporando las tecnologías de la información y la comunicación, al desarrollo integral de sujetos que intervendrán en el sector público y privado y trazando estrategias que permitan proyectarse a la comunidad</p>

	<b>MISIÓN</b>	<b>VISIÓN</b>
		educativa de provincia ya sea con programas de capacitación de docentes, asesoría a las instituciones educativas, Secretarías de Educación, al Ministerio de Educación y a entidades universitarias de otro tipo como las factorías y la industria Química en general.
<b>Misión y Visión de la Licenciatura en Química (LQU)</b>	El programa de Licenciatura en Química tiene como misión una formación integral y transdisciplinar de docentes y profesionales de la educación en ciencias naturales, en particular en química, que promuevan y lideren procesos educativos e investigativos del contexto, desde una perspectiva sustentable, proactiva y respetuosa del ambiente, a través de la producción y difusión de conocimiento científico, educativo, pedagógico y didáctico.	El programa de Licenciatura en Química será un referente de calidad en la formación integral de los docentes y profesionales de la educación, la pedagogía y la didáctica de la química a nivel local, regional, nacional e internacional.

### **JUSTIFICACIÓN DEL ESPACIO ACADÉMICO EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

Uno de los ejes centrales del presente espacio académico se orienta a la elaboración de modelos conceptuales sobre los cuales se soporta la construcción de interacciones entre el mundo macroscópico y el atómico-molecular, tan importante en la comprensión de los procesos físico-químicos. En este sentido, el estudio de las transformaciones energéticas y la puesta en marcha de alternativas de actuación en las que se propende por la construcción de diversos esquemas de transformación, transferencia, conservación y degradación, resultan fundamentales para la comprensión de la cinética química, el equilibrio químico y la termodinámica. La importancia de articular estos principios orientadores con aspectos de la vida cotidiana permite al futuro Licenciado en Química, reconocer principios, leyes y propiedades con los cuales comprender el comportamiento de las sustancias, bajo determinadas condiciones termodinámicas y cinéticas. |

### **COMPETENCIAS A DESARROLLAR POR LOS ESTUDIANTES**

#### **Competencias Básicas:**

- Promover la comprensión de los fundamentos de la cinética química, el equilibrio químico y la termodinámica a través del trabajo colaborativo en el laboratorio.
- Relacionar y jerarquizar los conceptos, procedimientos y resultados de laboratorio, en función del estudio del comportamiento de las sustancias en ciertas condiciones termodinámicas y cinéticas.
- Expresar ideas y generar discusiones en relación con los avances en torno a la cinética química, el equilibrio químico y la termodinámica.
- Interpretar y analizar textos científicos que permitan articular los principios termodinámicos en la comprensión del comportamiento de diversos sistemas.

#### **Competencias Procedimentales:**

- Promover la construcción de modelos para comprender la cinética de las reacciones químicas
- Resolver problemas de lápiz y papel sobre la cinética química, el equilibrio químico y la termodinámica.
- Utilizar instrumentos vinculados con la medición de magnitudes propias de los análisis termodinámicos y cinéticos de las reacciones químicas.
- Seleccionar indicadores de variables en las representaciones gráficas del comportamiento de un sistema termodinámico o cinético.
- Deducir información a partir de hipótesis sobre el comportamiento de los sistemas termodinámicos.
- Hacer inferencias con respecto a la información disponible de un sistema termodinámico o cinético.

#### **Competencias Investigativas:**

- Usar los recursos bibliográficos disponibles para la búsqueda de información especializada.
- Elaborar argumentos en relación con los fenómenos químicos estudiados desde la cinética química, el equilibrio químico y la termodinámica.
- Delimitar problemas con base en la información disponible y plantear preguntas problema sobre la cinética química, el equilibrio químico y la termodinámica.

- Construir generalizaciones a partir de observaciones, tales como el progreso de una reacción y los parámetros fisicoquímicos que la determinan.
- Validar las aproximaciones a los balances de especies o de electroneutralidad en sistemas en equilibrio, con base en el carácter de la solución o con base en los diagramas de distribución de especies.
- Analizar situaciones problema relacionadas con el estudio de la cinética de las reacciones, el equilibrio químico y la termodinámica química.
- Diseñar y realizar procedimientos experimentales, que permitan la contrastación de las hipótesis formuladas al estudiar los sistemas reaccionantes, controlando las variables e interpretando su comportamiento.

**Competencias del Educador: (Si aplica)**

•

<b>ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo Presencial)</b>	
<b>Área Temática I:</b>	<b>CINÉTICA QUÍMICA</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cómo se determina matemáticamente la velocidad de una reacción química? ¿De qué manera puede argumentarse que hay algunas reacciones químicas en las cuales es más rápido obtener productos que en otras? ¿Qué factores afectan la velocidad de una reacción química? ¿Cuál es la relación matemática entre la temperatura absoluta de un sistema y la constante específica de velocidad de una reacción cinética?
<b>Contenidos:</b>	Reacción cinética. Ecuación de velocidad (aproximaciones diferencial e integral). Orden de reacción. Factores que afectan la velocidad de una reacción química. Ecuación de Arrhenius. Relación entre el mecanismo de una reacción y la expresión de la constante de velocidad.
<b>Área Temática II:</b>	<b>EQUILIBRIO QUÍMICO</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Qué condiciones deben tenerse en cuenta para explicar por qué no todas las reacciones químicas alcanzan el equilibrio químico de la misma manera? ¿Cómo leer la Ley del Equilibrio químico? ¿Cómo se ve afectado un equilibrio, cuando este es alterado por el efecto de un agente (reactante o producto) que se añade o retira del sistema o con un cambio en la temperatura o la presión?
<b>Contenidos:</b>	Tendencia al estado de equilibrio. Cociente de reacción. Expresión de la Ley del Equilibrio químico. Constante de equilibrio ( $Q_c$ y $Q_p$ ). Principio de Le Chatelier: efecto de las concentraciones, de la temperatura y de la presión sobre el equilibrio. Relación entre la energía Gibbs estándar y la constante de equilibrio.
<b>Área Temática III:</b>	<b>EQUILIBRIO QUÍMICO EN DISOLUCIÓN ACUOSA</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Qué coincidencias y diferencias hay entre las reacciones ácido-base, redox, de precipitación o de formación de complejos? ¿Cómo explicar la diferencia entre el pH calculado matemáticamente, sin considerar el efecto de la actividad y el pH calculado en términos de actividad?
<b>Contenidos:</b>	Equilibrio iónico, bajo la aproximación tradicional y bajo la aproximación moderna (sistemática): Ácido – base (Teoría de Brønsted y Lowry), Heterogéneo (Producto de solubilidad) y Complejos (Teoría de Lewis). $pH_c$ . Balances de especie y de electroneutralidad. Soluciones buffer. Diagramas de Distribución de especies. Actividad y factor de actividad. Constante termodinámica del equilibrio. Constante condicional. Semirreacciones redox. Ajuste de reacciones. Celdas electroquímicas. Potencial de electrodo. Potenciales estándar. Ecuación de Nernst. Pilas de concentración. Baterías y pilas de combustible. Electrólisis. Corrosión.
<b>Área Temática IV:</b>	<b>TERMODINÁMICA QUÍMICA</b>
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Qué relación o diferencia hay entre energía y equilibrio químico? ¿Cómo se explica la energía de las reacciones? ¿Cómo pueden interpretarse las leyes de la termodinámica? ¿Qué aspectos teóricos deben tenerse en cuenta para justificar la clasificación de las reacciones? ¿Qué relación presentan la energía libre de Gibbs, la entalpía y la entropía de una reacción química? ¿Cómo argumentar que la entropía del universo tiende a aumentar?.

<b>Contenidos:</b>	Termoquímica. Calores de reacción. Entalpías, Entropías y Energía Gibbs de formación. Estados de referencia. Calores de combustión. Entalpías y energías de enlace en el cálculo de calores de reacción. Ecuación de Kirchhoff. Energía libre de Gibbs y Equilibrio.
--------------------	--

### ÁREAS TEMÁTICAS Y PREGUNTAS ORIENTADORAS (Trabajo No Presencial)

<b>Área Temática I:</b>	Repaso de nomenclatura inorgánica básica, estequiometría y balanceo de reacciones redox por el método ion-electrón, además de unidades de concentración.
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	¿Cuál es la importancia que tienen los conceptos de reactante limitante y reactante en exceso en el conocimiento de las entidades que quedan después de que haya ocurrido una reacción química?
<b>Contenidos:</b>	Nomenclatura, balanceo, unidades de concentración de soluciones, nomenclatura inorgánica común.

<b>Área Temática II:</b>	
<b>Preguntas Orientadoras:</b>	
<b>Contenidos:</b>	

### ARTICULACIÓN DE LAS COMPETENCIAS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE, METODOLOGÍA Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Competencia	Resultados de Aprendizaje	Estrategias y acciones para alcanzar los resultados de aprendizaje / Metodología para desarrollar y evaluar las competencias.	Criterios para la evaluación de las competencias/ Sistema de evaluación de los resultados de aprendizaje
Construye y configura el saber químico en sus posibilidades de estructurar prácticas de enseñanza, en las temáticas de introducción a la termodinámica, cinética química y equilibrio químico.	En un informe de laboratorio, puede efectuar una discusión de resultados en la que argumente respecto al valor de verdad de una proposición que explique el comportamiento químico de una reacción cinética o de una respuesta a una perturbación del equilibrio químico.	Dando un apreciable valor a los procesos de argumentación en los informes escritos y orientando trabajos de laboratorio hacia la verificación de leyes o principios, desde una mirada que permita el empleo de las TICs en alguna de sus formas, desde la perspectiva del modelado o la simulación.	Emplea adecuadamente las ecuaciones que describen un comportamiento cinético o termodinámico, en la solución de situaciones problema, que pueden incluir el empleo de simuladores o de laboratorios virtuales de acceso libre.
Interpreta modelos y aproximaciones para explicar fenómenos y leyes.	En una prueba escrita o en una prueba tipo taller, puede emplear los conocimientos adquiridos en la explicación del valor de pH obtenido durante un proceso de titulación o en una determinación directa, para una muestra problema o para explicar el valor de la energía libre de	Formulando bloques de ejercicios y/o problemas hacia las implicaciones ambientales, relacionadas con la calidad del agua, del suelo o del aire, o en las aproximaciones experimentales de las metodologías químicas, desde la comparación de técnicas tradicionales frente al empleo de kits didácticos, en la cuantificación de una especie química.	Combina las ecuaciones pertinentes, para dar cuenta de la espontaneidad de una reacción o de la liberación o absorción de calor en una reacción química o dando cuenta del valor de pH de una solución problema planteada, que tenga que ver con una situación ambiental específica.

	Gibbs o la entalpía de una reacción química.		
--	--	--	--

### BIBLIOGRAFÍA (Normas APA)

- Ramette, R. (1993). Equilibrio y Análisis Químico. Ed. Fondo Educativo Interamericano S. A., México D.F.
- Casas, J., Pinzón, D. y Molina, M.F. (2013). Determinación de cobre y zinc en muestras falseadas de latón. Niveles de abertura como propuesta de enseñanza de la técnica de titulación complexométrica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 10(3), 445-457
- Clavijo, D., Alfonso. (2002). Fundamentos de química analítica. Equilibrio iónico y análisis químico. Ed. Universidad Nacional de Colombia – UNIBIBLOS.
- Harris, D. (2005). Exploring Chemical Analysis, 3rd Ed., New York, W.H. Freeman and Co. • Atkins, P. and Loretta, J., (2005). Chemical Principles. The quest for insight. Ed. W.H. Freeman and Company. 3ª Edición. New York.
- Brown, T. Le May, H y Bursten B. (2004). Química: La ciencia central. Prentice Hall. México.
- Chang, R. (2010). Química. Décima edición. Mc-Graw Hill Interamericana. México.
- Hamilton, L., Simpson, S. y Ellis, D. (1981). Cálculos en Química Analítica. Ed. Mc-Graw Hill de México S.A. de C. V.

#### REVISTAS:

- Journal of Chemical Education
- Educación Química
- Journal of Analytical Chemistry
- Investigación y Ciencia
- Innovación y Ciencia.