



Prof. José A. Escalona Tapia

PRERREQUISITOS DE CONOCIMIENTOS

- El estudiante debe manejar de forma sólida las operaciones con sistemas matemáticos de una y dos incógnitas.
- El estudiante debe reconocer y hacer operaciones para conversión de unidades, cifras significativas, números fraccionarios y expresiones exponenciales.
- El estudiante debe reconocer y ubicar sin problemas la simbología de elementos químicos en la tabla periódica.
- El estudiante debe identificar y expresar la nomenclatura de compuestos y ecuaciones químicas.
- El estudiante debe analizar y operacionalizar claramente las diferentes situaciones de cálculo estequiométrico.

PROGRAMA PARA ENERGÍA DE PROCESOS QUÍMICOS

| ÁREA TEMÁTICA | NÚCLEOS DE CONTENIDOS | TIEMPO del Sem. |
|---|--|-----------------|
| Manifestaciones de la Energía en el Universo | Tipos de energía (gravitatoria, térmica, potencial y cinética). Energía nuclear y radioactividad. Introducción a las propiedades de las ondas y la luz: espectro electromagnético. Energía asociada a los estados de la materia y relación con sus propiedades: Nivel atómico (niveles electrónicos y energía en los procesos de transiciones electrónicas) y Nivel molecular (energía asociada a las velocidades moleculares). Movimientos moleculares (movimiento Browniano, vibraciones y rotaciones). Energía interna. Distribución de Maxwell-Boltzmann. (Análisis cinética contra temperatura $-kT$). | 1 Semana |
| Evidencias Experimentales de la Relación Materia – Energía | Naturaleza del enlace y propiedades macroscópicas. Propiedades y evidencias espectroscópicas: interacción radiación-materia, interacción con luz visible. Color de los materiales. Sustancias transparentes, opacas, translúcidas. Dispersión de la luz y el tamaño de las partículas. Espectroscopia molecular: Infrarojo-Raman, microondas. Espectroscopia nuclear: resonancia magnética nuclear (RMN). Microscopías: óptica, electrónica de transmisión y de barrido. Espectrometría de Masas. Espectroscopia electrónica: UV-visible, absorción atómica, fluorescencia y fosforescencia. | 2 Semanas |
| Termodinámica de Fases y Comportamiento del Estado Gaseoso | Relación entre las velocidades moleculares y la energía cinética promedio de las moléculas y las propiedades: temperatura, presión, volumen. Gases ideales: ecuación de estado, leyes de los gases y mezcla de gases. Gases reales: constantes críticas y licuefacción de gases. Cálculo estequiométrico y matemático con gases. | 3 Semanas |
| Comportamiento del Estado Líquido | Disoluciones: actividades, funciones molares, solubilidad y concentraciones. Ley de Raoult. Formación de azeótropos. Ley de Henry. Propiedades coligativas: cambio en punto de ebullición y de fusión; presión osmótica, ecuación de Vant Hoff. Cálculo estequiométrico y matemático con | 3 Semanas |

| | | |
|--|---|-----------|
| | disoluciones. | |
| Reacciones Ácido - Base | Teorías ácido-base (Lewis, Arrhenius y Brönsted). Combinaciones fuerte-fuerte, fuerte-débil y débil-débil (amortiguadores). Uso de patrones. Reacción ácido - base (Titulación y neutralización). Cálculo estequiométrico para sistemas ácido-base sencillos. | 1 Semana |
| Reacciones Químicas en fase, Interfases y Superficies | Energía asociada a las interfases y superficies: crecimiento y tipos de cristales. Fisiadsorción y quimiadsorción. Reacciones electrofílicas/nucleofílicas. Catálisis heterogénea y homogénea. Aplicaciones de la catálisis (Catálisis industrial y biológica). Aspectos energéticos asociados a la reacción química: energía libre, reacción exergónica, reacción endergónica y espontaneidad de reacción. Principios de equilibrio químico y la constante de equilibrio, K_e . Cambios en la posición del equilibrio: Principio de Le Chatalier. Cálculo estequiométrico integrado de sistema dinámicos (disoluciones y gases). | 1 Semanas |
| Reacciones en Sistemas Electroquímicos | Oxidación-reducción: agente oxidante, agente reductor, estado de oxidación, presencia de iones, sistemas electrolíticos, fuerza iónica, electrodos (cátodo y ánodo). Energía asociada a las reacciones REDOX y fuerza electromotriz: potencial electroquímico, potencial estándar y Ecuación de Nerst. Celdas y pilas. Celdas galvánicas y electrolíticas. Reversibilidad y espontaneidad de pilas. | 2 Semana |
| Termodinámica de Mezclas | Fases no aditivas en mezclas. Regla de fases: sistemas de 1, 2 y 3 componentes. Separación física y química de mezclas. Principios de cromatografía. Principios de operaciones unitarias: físicas (sedimentación, flotación, floculación y filtración), químicas (absorción y precipitación) y biológicas. | 1 Semana |
| Aspectos Generales de la Termodinámica | Características de los sistemas: sistemas cerrados, abierto, aislado, adiabático, isotérmico, isobárico. Funciones de estado. Propiedades intensivas y extensivas. Primera Ley: relación entre energía, calor y trabajo (expansión y compresión); reversibilidad del proceso: capacidad calórica (C_p); efecto Joule-Thomson (refrigeración); concepto de Entalpía; cambio de entalpía con la temperatura; procesos exotérmicos y endotérmicos; entalpía de formación y de cambios físicos; Ley de Hess; Ley de Kirchhoff; Ciclo de Born-Haber; calorimetría. Segunda Ley: concepto de Entropía y sus manifestaciones; entropía del universo; cambios de entropía en cambios de fase; cambio de entropía en sistemas reversibles e irreversibles; relación de la entropía con la temperatura (función de Helmholtz); relación de entalpía y entropía (energía libre de Gibbs $-\Delta G$); espontaneidad de los procesos; potencial químico; ecuación de Gibbs-Duhem. Tercera Ley: concepto de temperatura absoluta; equilibrio de fases; diagramas de fases; transiciones de 1° y 2° orden; cambios de energía en los cambios de fase; ecuación de Clausius-Clayperon; procesos de evaporación (presión de vapor y punto de ebullición); procesos de fusión y cristalización; proceso de sublimación; energía de las interfases (tensión superficial, capilaridad, formación de gotas y burbujas). | 2 Semana |