

PERFIL PE_T82

Asignatura: 3007825 Termodinámica del equilibrio de fases para sistemas multicomponentes
Planes relacionados: Ingeniería química, ingeniería de petróleos
Contenidos: 1. Introducción y conceptos fundamentales. 1. 1.1. Importancia de los sistemas de composición variable. 2. 1.2. Utilidad de los estados de equilibrio de fases. 3. 1.3. Teoría del equilibrio de fases: principios y postulados rectores. 4. 1.4. Condiciones del equilibrio. 5. 1.5. Ecuación fundamental del equilibrio de fases. 6. 1.6. Concepto general del potencial químico y expresiones generales. 7. 1.7. La regla de las fases de Gibbs. 2. Sistemas de composición variable (conducta ideal). 1. 2.1. Mezclas de gases ideales (modelo de Amagat). 2. 2.2. Entalpía, entropía, energía de Gibbs y Helmholtz de mezclas. 3. 2.3. Cambios entálpicos, entrópicos y de energías Gibbs y Helmholtz por mezclado. 4. 2.4. El potencial químico de un componente en mezcla. 5. 2.5. Las mezclas líquidas. 3. Equilibrio de fases (caso ideal). 1. 3.1. Relación entre potencial químico y fugacidad. 2. 3.2. Condiciones de equilibrio usando la fugacidad. 3. 3.3. Propiedades de la fugacidad. 4. 3.4. La solución ideal: definición de Lewis y de Randall. 5. 3.5. Aplicaciones: - ley de Raoult - propiedades coligativas: -solubilidadde sólidos en líquidos ley de Henry en soluciones diluidas, ley de distribución en soluciones diluidas, disminución de la presión de vapor, descenso de la temperatura de ebullición 4. Sistemas de composición variable y equilibrio vapor-líquido (caso real). 1. 4.1. Propiedades parciales molares. Definición. Significado físico. 2. 4.2. La ecuación de Gibbs-Duhem. 3. 4.3. Métodos de evaluación de propiedades parciales. 4. 4.4. El potencial químico como propiedad parcial molar. 5. 4.5. Fugacidad y coeficiente de fugacidad. Interpretación. 6. 4.6. Evaluación del coeficiente de fugacidad de un componente en mezcla usando una ecuación de estado. 7. 4.7. Las propiedades residuales y exceso en mezcla. 8. 4.8. Actividad y coeficientes de actividad. Estados normal, de referencia y estándar. 9. 4.9. Las interacciones moleculares y la energía libre de Gibbs en exceso. 10. 4.10. La energía libre de Gibbs en exceso y los coeficientes de actividad. 11. 4.11. Aplicaciones: La solución real, expresión de Raoult modificada, modelos de ajuste de datos experimentales: Margules, Van Laar, Wilson y otros; análisis gráfico para las desviaciones de la ley de Raoult; puntos de rocío y de burbuja; análisis de azeó

5. Equilibrio líquido líquido ELL

1. 5.1. Grado de miscibilidad: total, parcial, nula. 2. 5.2. Líquidos parcialmente miscibles. Análisis de casos. 3. 5.3. Líquidos inmiscibles. Análisis de casos. 4. 5.4. Aplicaciones: Separación de componentes miscibles por destilación fraccionada (zeotropicos); separación de componentes miscibles por métodos especiales (azeotropicos); análisis de casos; simulación molecular.

6. Equilibrio sólido líquido y sólido vapor: E.S.L y E.S.V.

1. 6.1. Clasificación de los sistemas: sistemas eutecticos, disoluciones de sólidos completamente miscibles, disoluciones solidas parcialmente miscibles. 2. 6.2. Analisis térmico. 3. 6.3. Aplicaciones: proceso de cristalización, sales hidratadas. 4. 6.4. El equilibrio solido vapor: eflorescencia-delicuescencia.

7. Sistemas ternarios.

1. 7.1. Diagrama triangular. Características. 2. 7.2. Tipos de sistemas líquidos ternarios. 3. 7.3. Efecto de la temperatura. 4. 7.4. Analisis de casos: efecto del Ion común, formación de sales dobles, formación de hidratos.

Asignatura: 3010463 Equilibrio en sistemas reactivos y fenómenos de superficie
Planes relacionados: Ingeniería química, ingeniería de petróleos, química
Contenidos:
1. EQUILIBRIO EN SISTEMAS REACTIVOS. 1.1. La coordenada de reacción. 1.2. Aplicación de los criterios de equilibrio a reacciones químicas. 1.3. Cambio de la energía de Gibbs estándar y la constante de equilibrio. 1.4. Efecto de la temperatura sobre la constante de equilibrio. 1.5. Evaluación de las constantes de equilibrio. 1.6. Relación entre constantes de equilibrio y composición. 1.7. Cálculo de conversiones en el equilibrio para una sola reacción. 1.8. La regla de las fases y el teorema de Duhem para sistemas reactivos. 1.9. Equilibrio en reacciones múltiples. Problemas.
2. FENÓMENOS DE SUPERFICIE: ENFOQUE ENERGÉTICO. 2.1. Interfase. Energía superficial. Tensión interfacial. 2.2. Propiedades de las interfases. Estabilidad. Adhesión, Cohesión, Ecuación de Dupré. Angulo de contacto, mojado. Ecuación de Young-Dupré. Diferencia de presiones a través de una interfase. Ecuación de Young-Laplace. Capilaridad. Medición de la tensión superficial. 2.3. Interfases líquido-líquido. Adsorción, Isoterma de Gibbs. Películas superficiales. 2.4. Interfases Sólido-Fluido. Adsorción sobre sólidos, Isotermas de Freundlich, Langmuir, B:E.T.,

medida del área superficial de un sólido. 2.5. Capa eléctrica doble, modelos, efectos electrocinéticos. 2.6. Coloides. Emulsiones y espumas. Lubricación y fricción. Flotación y detergencia.

3. EQUILIBRIO EN REACCIONES ELECTROQUÍMICAS.

3.1. Soluciones electrolíticas. Teoría de Debye-Huckel. Transporte eléctrico. Trabajo eléctrico. 3.2. Celdas electroquímicas. Reacciones de electrodo. Ecuación de Nernst. 3.3. Celdas reversibles e irreversibles. Medición de la F.E.M. Termodinámica de celdas. Celdas de concentración. Potencial de unión líquida.

4. TALLER DE INTEGRACIÓN.

4.1. Se plantearán problemas en los que simultáneamente pueda requerirse el análisis termodinámico, balances de materia y energía, equilibrio químico o electroquímico, efectos superficiales, etc. Estos problemas estarán orientados a aplicaciones industriales propias de la ingeniería química (o la que corresponda).