



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

PROPÓSITO

El Programa de esta asignatura está diseñado con la intención de introducir al estudiante de Ingeniería Metalúrgica en el ámbito de la termodinámica clásica, y mediante la utilización de las leyes fundamentales de esta ciencia podrá obtener relaciones de energía que conecten las etapas inicial y final de un proceso sin necesidad de considerar las etapas intermedias que ocurren en el mismo, así como también podrá determinar y predecir la dirección, extensión y posición de equilibrio que se alcanza en dicho evento cuando se fijan las variables externas e internas que operan sobre el fenómeno en cuestión. Con esta materia se pretende también, equipar al estudiante con los conocimientos básicos en los que descansa el logro de objetivos y propósitos de muchas materias de nivel superior en el desarrollo de su carrera.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

OBJETIVO GENERAL

- TEMA I. Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, el alumno deberá ser capaz de conocer y manejar las leyes y características generales de los gases ideales así como las diferencias volumétricas que existen entre estos y los gases reales, así como también trabajar con distintas ecuaciones de estado de gases reales.
- TEMA II. Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, el alumno deberá ser capaz de obtener, analizar y aplicar la primera y segunda ley de la termodinámica a fin de obtener el balance energético de un proceso metalúrgico y comprobar la factibilidad o no del mismo.
- TEMA III. Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, el alumno deberá ser capaz de obtener y aplicar las expresiones de energía libre que están asociadas con un proceso determinado con el fin de establecer las condiciones de espontaneidad y equilibrio así como la constante de equilibrio de dicho proceso.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 1/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

TEMA IV. Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, el alumno deberá ser capaz de deducir, analizar y aplicar la regla de las fases y las ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron para determinar los cambios de fases.

TEMA V. Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, el alumno deberá ser capaz de aplicar y analizar las leyes de los fenómenos superficiales en la compresión de las distintas interfases que puedan presentarse.

OBJETIVOS ESPECIFICOS DEL APRENDIZAJE:

TEMA I. COMPORTAMIENTO DE LOS GASES

Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, los alumnos serán capaces de:

- 1.1. Establecer las Leyes de los gases ideales y obtener la ecuación de estado de los mismos.
- 1.2. Describir el Comportamiento no ideal de los gases a través de las curvas de PV vs V para una cantidad fija de gas a temperatura constante.
- 1.3. Analizar las curvas de Z vs P para una masa dada de gas a T constante.
- 1.4. Analizar y describir las diferencias volumétricas entre gases reales e ideales.
- 1.5. Analizar la ecuación de Van der Waals y obtener las constantes críticas en función de las constantes de Van der Waals y R.
- 1.6. Analizar y comparar diferentes ecuaciones de estado para gases.
- 1.7. Calcular las variables reducidas y relacionarlas con el factor de compresibilidad por medio de las Curvas de compresibilidad generalizadas.
- 1.8. Establecer la ley de los estados correspondientes por medio del estudio de las curvas de compresibilidad generalizadas.
- 1.9. Obtener a partir de la ecuación de Van der Waals una expresión matemática para la Ley de los estados correspondientes.
- 1.10. Utilizar el diagrama de compresibilidad generalizado para determinar los valores de Z, N, V, P o T cuando uno de estos sea incógnita en una situación de gases reales.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 2/13
---------------------------------	----------------------------------	----------------------	-----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 1.11. Utilizar el diagrama de compresibilidad generalizado y la regla de Kay para determinar las propiedades volumétricas de una mezcla de gases reales.
- 1.12. Resolver problemas donde estén incluidos los objetivos anteriores.

TEMA II. PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, los alumnos serán capaces de:

- 2.1. Definir los diferentes términos termodinámicos y el estado de equilibrio.
- 2.2. Identificar los diferentes procesos y cambios de estado.
- 2.3. Definir el coeficiente de dilatación cúbica y compresibilidad.
- 2.4. Describir las formas en que los sistemas intercambian energía.
- 2.5. Definir el trabajo y el calor como formas de intercambio de energía entre los sistemas considerando el trabajo de expansión o de compresión.
- 2.6. Diferenciar y calcular las diferentes formas de trabajo, presión volumen, en los procesos que se estudien.
- 2.7. Diferenciar y calcular las cantidades de calor que un sistema pueda intercambiar en un proceso determinado.
- 2.8. Obtener la expresión matemática de la primera ley de la termodinámica utilizando los conceptos de trabajo y calor.
- 2.9. Obtener la expresión matemática que permita calcular los cambios de energía interna por medio de cantidades fácilmente medibles en el sistema.
- 2.10. Definir la capacidad calorífica a volumen constante.
- 2.11. Definir la entalpía de un sistema y obtener la expresión matemática que permita calcular los cambios de entalpía a partir de cantidades fácilmente medibles en el sistema.
- 2.12. Definir la capacidad calorífica a presión constante.
- 2.13. Deducir la expresión general que relaciona la capacidad calorífica a presión constante con la capacidad calorífica a volumen constante para cualquier sustancia, considerando solamente trabajo del tipo presión-volumen.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 3/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 2.14. Obtener la expresión del Coeficiente de Joule-Thomson haciendo consideraciones sobre el experimento de Joule-Thomson.
- 2.15. Analizar los procesos adiabáticos y los cambios de energía interna, trabajo y temperatura asociados con los mismos encontrando las relaciones entre las variables termodinámicas para los gases ideales cuando experimentan procesos adiabáticos.
- 2.16. Analizar los cambios térmicos asociados a las reacciones químicas a presión constante y a volumen constante.
- 2.17. Aplicar las Leyes termoquímicas en el cálculo de calores de reacción.
- 2.18. Obtener y aplicar la relación existente entre la entalpía de reacción y la energía interna de reacción.
- 2.19. Obtener y aplicar la expresión que da la dependencia de la entalpía de reacción en función de la temperatura.
- 2.20. Entender las limitaciones que presenta la primera Ley para determinar la espontaneidad de los procesos estableciendo la existencia de un segundo principio.
- 2.21. Analizar el funcionamiento de una máquina térmica considerando su eficiencia.
- 2.22. Obtener la expresión matemática de la entropía por medio del análisis del Ciclo de Carnot.
- 2.23. Enunciar la segunda Ley de la termodinámica relacionando la entropía con la espontaneidad de los procesos.
- 2.24. Establecer criterios de equilibrio por medio de la entropía.
- 2.25. Relacionar los cambios de entropía con los cambios de otras propiedades del sistema considerando la entropía como función del volumen y la temperatura y como función de la temperatura y la presión.
- 2.26. Calcular la entropía de cualquier sustancia a cualquier temperatura y a una presión dada en forma matemática y en forma gráfica.
- 2.27. Calcular los cambios de entropía asociados a las reacciones químicas.
- 2.28. Obtener y aplicar la expresión que da la dependencia del cambio de entropía con la temperatura.
- 2.29. Resolver problemas en los que estén considerados, los objetivos señalados.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

TEMA III. TERCERA LEY DE LA TERMODINÁMICA Y FUNCIONES AUXILIARES

Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, los alumnos serán capaces de:

- 3.1. Establecer en forma cualitativa y con ejemplos la relación entre entropía y desorden así como la relación entre entropía y temperatura, obteniendo a partir de estas relaciones la tercera Ley de la termodinámica.
- 3.2. Obtener a partir de la Tercera Ley de la termodinámica, las entropías absolutas de elementos y sustancias.
- 3.3. Establecer la relación existente entre los cambios de entropía en una transformación y el flujo irreversible o reversible que acompaña la transformación.
- 3.4. Establecer las relaciones entre proceso espontáneo y proceso irreversible y entre proceso reversible y equilibrio por medio del cambio de entropía.
- 3.5. Obtener y aplicar las expresiones de la energía libre y la función de Helmholtz para establecer criterios de equilibrio y espontaneidad.
- 3.6. Obtener los potenciales termodinámicos a partir de la combinación de la primera y segunda Ley de la Termodinámica.
- 3.7. Obtener y aplicar las Relaciones de Maxwell.
- 3.8. Obtener y aplicar las ecuaciones termodinámicas de estado a partir del primer principio, según principio y las relaciones de Maxwell.
- 3.9. Expresar la variación de la energía interna, la entalpía, el coeficiente de Joule-Thomson y la relación entre C_p y C_v por medio de cantidades fácilmente medibles en el sistema: (a, b, T, P, V) .
- 3.10. Calcular los cambios de energía libre asociados a las reacciones químicas utilizando el concepto de estado de referencia y las energías libres de formación de las sustancias.
- 3.11. Calcular la energía libre de reacción utilizando el concepto de estado de referencia, entropía de reacción y entalpía de reacción.
- 3.12. Aplicar a las reacciones químicas los anteriores criterios de equilibrio y espontaneidad.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 3.13. Obtener y aplicar las expresiones que dan la dependencia de la energía libre con la presión y con la temperatura.
- 3.14. Obtener y analizar la ecuación de Gibbs-Helmholtz.
- 3.15. Obtener y analizar ecuaciones en función de T para los cambios de: E, H, S, G, A, Cp y Cv para una reacción química.
- 3.16. Explicar el significado de potencial químico y propiedad molar parcial.
- 3.17. Obtener la expresión de potencial químico para un gas ideal.
- 3.18. Obtener y aplicar la expresión de la variación de energía libre para un sistema abierto.
- 3.19. Describir los conceptos de fugacidad y actividad.
- 3.20. Calcular por integración gráfica, analíticamente y por medio del método gráfico, la fugacidad de los gases o cualquier presión cuando la temperatura permanece constante.
- 3.21. Obtener y explicar la expresión que da la dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura.
- 3.22. Resolver problemas en los que están considerados los objetivos anteriores.

TEMA IV. EQUILIBRIO DE FASES EN SISTEMAS DE UN COMPONENTE

Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, los alumnos serán capaces de:

- 4.1. Definir correctamente los términos: fase, componente y grado de libertad.
- 4.2. Dados diferentes sistemas en equilibrio, aplicará la regla de las fases de Gibbs con el fin de determinar el número de grados de libertad existentes en dichos sistemas.
- 4.3. Obtener y analizar las curvas de energía libre de Gibbs en función de la temperatura cuando la presión permanece constante.
- 4.4. A partir de las curvas anteriores analizará la estabilidad de cada una de las fases presentes en rangos de temperatura definidos.
- 4.5. Obtendrá a partir de consideraciones termodinámicas la ecuación de Clausius.
- 4.6. A partir de la ecuación de Clausius e imponiendo las restricciones pertinentes obtendrá la ecuación de Clausius-Clapeyron.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 6/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 4.7. Aplicará la ecuación Clausius-Clapeyron y el concepto de equilibrio de fases para predecir la dirección de diversos eventos termodinámicos.
- 4.8. Deducirá y aplicará la regla de Trouton.
- 4.9. Deducirá la ecuación que relaciona la presión de vapor cuando varían la T y la P simultáneamente.
- 4.10. Evaluará la variación de la presión de vapor cuando varían la T y la P simultáneamente.
- 4.11. Interpretará diagramas de presión-temperatura para sistemas de un solo componente.
- 4.12. Distinguirá entre transiciones de primer y segundo orden.

TEMA V. FENÓMENOS DE SUPERFICIE

Después de concluida la Unidad, asistido a las explicaciones pertinentes y leída la bibliografía correspondiente, los alumnos serán capaces de:

- 5.1. Relacionar los fenómenos de superficie con la disminución del tamaño de partícula.
- 5.2. Explicar las condiciones especiales de las moléculas superficiales de un líquido o de un sólido en contacto con un medio diferente.
- 5.3. Relacionar la variación de superficie (aumento o disminución) con el trabajo involucrado en dicha variación.
- 5.4. Relacionar el trabajo de superficie con la variación de Energía Potencial superficial.
- 5.5. Relacionar la variación de Energía Potencial superficial con la energía libre de Gibbs de superficie.
- 5.6. Relacionar la tensión superficial con la energía libre de Gibbs.
- 5.7. Derivar la expresión que nos permite obtener la condición de equilibrio en interfases líquido-líquido y líquido-gas.
- 5.8. Extrapolar la condición anterior para superficies curvas en los mismos tipos de interfases.
- 5.9. Derivar la ecuación de Laplace para interfases curvas.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 7/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5			REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442			
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 5.10. Describir diferentes métodos (ascenso capilar, capilar diferencial y peso de gota) para la medición de tensión superficial y obtener las diferentes expresiones que permitan calcular la tensión superficial para cada uno de estos métodos.
- 5.11. Establecer las condiciones de equilibrio en la superficie de separación de dos medios.
- 5.12. Determinar ángulos interfaciales después de establecer la condición de equilibrio.
- 5.13. Describir las presiones complementarias de Laplace que se originan tanto en superficies cóncavas como convexas.
- 5.14. Describir la dependencia de la tensión superficial con la temperatura.
- 5.15. Describir la dependencia de la presión de vapor de un líquido con la forma de la superficie libre del mismo en un capilar.
- 5.16. Definir y dar ejemplos de adsorción.
- 5.17. Deducir la Ecuación de Adsorción de Gibbs.
- 5.18. Escribir la ecuación bidimensional del gas ideal y conocer en esta ecuación el sentido de presión expansiva o superficial.
- 5.19. Describir el fenómeno de extensión de 2 líquidos.
- 5.20. Definir trabajo de adhesión de un líquido.
- 5.21. Definir trabajo de cohesión de un líquido.
- 5.22. Relacionar las condiciones mediante las cuales un líquido se extiende sobre todo utilizando los términos trabajo de cohesión y trabajo de adhesión.
- 5.23. Definir el coeficiente de Extensión inicial.
- 5.24. Definir los términos adsorción, adsorbente y adsorbato y saber distinguirlos en una interfase sólido gas.
- 5.25. Establecer las diferencias entre absorción física y química.
- 5.26. Definir color de adsorción
- 5.27. Definir Isoterma de Adsorción.
- 5.28. Clasificar los 5 tipos diferentes de isoterma de adsorción
- 5.29. Conocer la Isoterma de Freundlich.
- 5.30. Obtener y aplicar la Isoterma de Langmuir.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

- 5.31. Conocer y aplicar la isoterma del B.E.T.
- 5.32. Determinar áreas superficiales por medio de la Isoterma del B.E.T.
- 5.33. Resolver problemas donde estén incluidos los objetivos anteriores.

CONTENIDOS:

PROGRAMA SINOPTICO

Revisión de conceptos fundamentales: Gases ideales. Desviación de la idealidad. Gases reales. Ley de los estados correspondientes. Mezcla de gases reales. Sistemas termodinámicos. Trabajo y calor. Primera Ley de la termodinámica. Termoquímica. Entropía y Segunda Ley de la termodinámica. Criterios de equilibrio y espontaneidad. Tercera Ley de la termodinámica. Funciones de Gibbs y de Helmholtz. Potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell. Fugacidad y actividad. Constante de equilibrio. Estabilidad de fases. Ecuación de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron. Sistemas de un componente. Fenómenos de superficie. Interfases líquido-líquido y líquido-gas. Tensión superficial. Adsorción y actividad superficial. Termodinámica de películas superficiales. Interfase gas-sólido.

TEMARIO:

TEMA I: COMPORTAMIENTO DE LOS GASES

Leyes de los gases ideales, relaciones PVT. Desviaciones de la idealidad. Z como factor de corrección. Gases reales. Ecuaciones de estado para gases reales, validez de dichas ecuaciones. Estado crítico y continuidad de los estados. Factor de compresibilidad, Ley de los estados correspondientes. Ecuaciones reducidas. Diagrama de compresibilidad generalizado, aplicaciones. Mezcla de gases reales, método de Kay de las variables pseudoreducidas.

TEMA II: PRIMERA Y SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

Sistemas termodinámicos. Propiedades y fases. Equilibrio termodinámico, características y propiedades del equilibrio. Procesos, tipos. Coeficientes de dilatación cúbica y compresibilidad isotérmica. Calor y trabajo. Funciones de estado y funciones de trayectoria. Cantidades máximas y

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 9/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

mínimas de trabajo. Procesos reversibles e irreversibles. Equivalente mecánico del calor. Energía y primera Ley de la termodinámica. Capacidad calorífica y entalpía. Procesos politrópicos. Ecuaciones energéticas y caloríficas de un sistema, derivadas de la energía interna en función de P, V y T. Termoquímica. Necesidad de una nueva Ley. Concepto de entropía. Ciclo de Carnot. Segunda Ley de la Termodinámica. Desigualdad de Clausius. Entropía como criterio de equilibrio y espontaneidad. Entropía y cambios de fases. Cambio de entropía en función de P, T y V. Cambio de entropía en las reacciones químicas. Cambio de entropía en los gases ideales.

TEMA III: TERCERA LEY DE LA TERMODINAMICA Y FUNCIONES AUXILIARES

Entropía absoluta. Tercera Ley de la termodinámica. Funciones de Gibbs y de Helmholtz. Criterios de equilibrio y espontaneidad a T y P constante y a T y V constante. Potenciales termodinámicos. Relaciones de Maxwell. Aplicaciones. Ecuación de Gibbs-Helmholz. E, H, S, A y G en función de la temperatura. Potencial químico. Sistemas abiertos, ecuación fundamental. Potencial químico y propiedades molares parciales. Conceptos de fugacidad y actividad. Constante de equilibrio. Efecto de la T y P sobre la constante de equilibrio. Aplicaciones en sistemas gaseosos típicos.

TEMA IV: EQUILIBRIO DE FASES EN SISTEMAS DE UN COMPONENTE

Fases, componentes y grados de libertad. Regla de las fases de Gibbs. Variación de la energía libre de Gibbs con la temperatura a presión constante. Estabilidad de fases. Ecuación de Clapeyron. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Equilibrio entre vapor y fase condensada. Variación de la presión de vapor con la temperatura y la presión. Efecto de la presión externa. Diagramas de equilibrio para sistema de un componente.

TEMA V: FENOMENOS DE SUPERFICIE

Dispersión de la materia y fenómenos superficiales. Medida del grado de dispersión. Interfases líquido-líquido y líquido-gas. Exceso de energía superficial y tensión superficial. Fuerzas de tensión superficial. Forma de los líquidos, experimento de Plateau y formación de gotas. Fenómenos en la superficie curva de un líquido, presión complementaria de Laplace. Ecuación de Kelvin. Capilaridad. Medida del coeficiente de tensión superficial.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 10/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	---------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

Coeficiente de tensión superficial y temperatura. Extensión de un líquido sobre otro. Trabajo de adhesión y de cohesión. Adsorción y actividad superficial. Adsorción positiva y negativa, ecuación de Gibbs de adsorción Termodinámica de películas superficiales. Interfases gas-sólido. Adsorción química y adsorción física. Isotermas de adsorción. Modelos de Freundlich, Langmuir y BET. Determinación de áreas superficiales. Coloides. Jabones y detergentes, Interfaces líquido-sólido. Flotación de minerales.

REQUISITOS

El alumno deberá haber aprobado las asignaturas: Cálculo III, Física II y Química II.

HORAS DE CONTACTO

La asignatura se dictará en dieciséis (16) períodos semanales, donde cada período constará de cuatro (4) horas de clases teóricas y dos (2) de prácticas dedicadas a la solución de problemas y aclaración de dudas. Además se fijarán horas de consulta en horario apropiado para todas las partes.

EVALUACIÓN

La evaluación se hará por medio de cinco (5) exámenes parciales, cada uno con el mismo peso en la nota final; ésta será calculada por la sumatoria de las notas obtenidas en los parciales (escala 00 a 20) dividida entre cinco (5).

La evaluación de cada uno de los exámenes se hará de la siguiente manera:

PRIMER EXAMEN PARCIAL: Tema I completo más objetivos 2.1 a 2.15, ambos incluidos, del Tema II.

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL: Objetivos 2.16 a 2.29, ambos incluidos, del Tema II.

TERCER EXAMEN PARCIAL: Tema III completo.

CUARTO EXAMEN PARCIAL: Tema IV completo.

QUINTO EXAMEN PARCIAL: Todo el Tema V completo.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 11/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	---------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA			TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA				
CODIGO: 0419	UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 – 0332 – 0442				
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

(Para aquellos alumnos que no hallan obtenido la nota mínima de diez (10) puntos se realizará un único y definitivo examen de reparación en el que se cubrirá toda la materia vista y se evaluará en base a la escala ya señalada).

PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

El tiempo total destinado a las horas de clase teóricas se distribuirá para cada uno de los temas de la siguiente manera:

TEMA	Nº DE HORAS	SEMANAS
I	ocho (08)	1 y 2
II	veinticuatro (24)	3 al 8
III	doce (12)	9 al 11
IV	ocho (08)	12 y 13
V	doce (12)	14 al 16

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

1. ABBOTT Y VANNESS: "Termodinámica", Schaum.
2. ANDER Y SONNESA: "Principios de Química, Introducción a los conceptos teóricos", Limusa.
3. BARROW: "Químicafísica", Reverté.
4. GLASTONE: "Termodinámica para químicos" Aguilar.
5. LEVINE: "Físico-química" McGrawHill, 4ª Edición.
6. CASTELLAN. "Físico-Química", FEI. 2da. Edición.
7. ZEMANSKI: "Calor y Termodinámica" Aguilar

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 12/13
---------------------------------	----------------------------------	-------------------------	---------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
CICLO BÁSICO
DEPARTAMENTO DE QUIMICA APLICADA



ASIGNATURA: FISICOQUIMICA				TIPO DE ASIGNATURA: OBLIGATORIA			
CODIGO: 0419		UNIDADES: 5		REQUISITOS: 0253 - 0332 - 0442			
HORAS/SEMANA: 6	TEORÍA: 4	PRÁCTICA: 2	LABORATORIO:	SEMINARIO:	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO:	SEMESTRE: 4to

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA:	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 1994	HOJA 13/13
---------------------------------	----------------------------------	----------------------	------------