

Termodinámica de Procesos Irreversibles/ Química 2004

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

LICENCIATURA EN: QUÍMICA.

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TERMODINÁMICA DE PROCESOS
IRREVERSIBLES.

ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

DEPARTAMENTO DE: CIENCIAS QUÍMICAS.
SECCIÓN DE: FISICOQUÍMICA.

CICLO AL QUE PERTENECE: PROFESIONAL.

REQUISITO DE SERIACIÓN: FISICOQUÍMICA V.

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: OPTATIVA.

TIPO DE ASIGNATURA: TEÓRICA.

MODALIDAD: CURSO.

SEMESTRE: 7°, 8°, 9°.

NÚMERO DE HORAS /SEMANA/ SEMESTRE:

TEORÍA:

3

PRÁCTICA:

N° DE CRÉDITOS:

6

CLAVE

0004

Termodinámica de Procesos Irreversibles/ Química 2004

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.

Estudio de la conducta de sistemas de interés químico fuera de las condiciones de equilibrio.

Análisis de la conducta de sistemas químicos en condición de estado estacionario.

Estudio de las propiedades de sistemas en donde se manifiestan fenómenos acoplados.

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN.

Número de horas de teoría: 3.

1.1 Antecedentes históricos.

1.2 Desarrollo sistemático de la teoría.

UNIDAD 2. LEYES DE CONSERVACIÓN.

Número de horas de teoría: 3.

2.1 Introducción.

2.2 Conservación de masa.

2.3 Las ecuaciones de movimiento.

2.4 Conservación de la energía.

2.5 Conservación del momentum.

UNIDAD 3. LEY DE LA ENTROPÍA.

Número de horas de teoría: 6.

3.1 La segunda ley de la termodinámica.

3.2 La ecuación de balance de la entropía.

3.3 Expresiones alternativas para la producción de entropía, en término de diferentes definiciones de flujo de calor.

3.4 Energía científica de difusión.

UNIDAD 4. LAS ECUACIONES FENOMENOLÓGICAS.

Número de horas de teoría: 6.

4.1 Las leyes lineales.

4.2 Influencia de las propiedades de simetría de la materia sobre las leyes lineales.

4.3 Principio de Curie.

4.4 Las relaciones recíprocas de Onsager.

UNIDAD 5. LOS ESTADOS ESTACIONARIOS.

Número de horas de teoría: 3.

5.1 Equilibrio mecánico.

5.2 Estados estacionarios con producción de entropía mínima.

5.3 Estados estacionarios sin producción de entropía mínima.

UNIDAD 6. PROPIEDADES DE LAS ECUACIONES FENOMENOLÓGICAS Y AS RELACIONES DE ONSAGER.

Número de horas de teoría: 6.

6.1 Introducción.

6.2 El principio de Curie.

Termodinámica de Procesos Irreversibles/ Química 2004

- 6.3 Flujos dependientes y fuerzas termodinámicas.
- 6.4 Relaciones de Onsager para fenómenos vectoriales y tensoriales.
- 6.5 Propiedades de transformación de las relaciones de Onsager.

UNIDAD 7. EL TEOREMA DE FLUCTUACIÓN-DISIPACIÓN.

Número de horas de teoría: 6.

- 7.1 Las funciones de correlación e procesos estacionarios.
 - 7.1.1 El teorema de Wiener-Khinchin.
- 7.2 El principio de casualidad.
 - 7.2.1 Las relaciones de Kramers-Kronig.
- a. Derivación del teorema de fluctuación-disipación.
- b. La producción de entropía en un sistema sujeto a fuerzas operativas externas.

UNIDAD 8: REACCIONES QUÍMICAS Y FENÓMENOS DE RELAJACIÓN.

Número de horas de teoría: 3.

- 8.1 Reacciones químicas acopladas.
- 8.2 Reacciones unimoleculares.
 - 8.2.1 El principio del balance detallado.
- 8.3 El fenómeno de relajación.

UNIDAD 9. CONDUCCIÓN DE CALOR, DIFUSIÓN Y EFECTOS CRUZADOS.

Número de horas de teoría: 6.

- 9.1 Conducción de calor.
- 9.2 Difusión.
 - 9.2.1 Difusión en mezclas binarias.
 - 9.2.2 Difusión en sistemas multicompetentes.
 - 9.2.3 Difusión en sistemas rotantes.
 - 9.2.4 Difusión térmica.
- a. Conducción de calor y difusión térmica en sistemas reactantes.

UNIDAD 10. TEMAS SELECTOS.

Número de horas de teoría: 6.

- 10.1 Flujo viscoso y fenómenos de relajación.
- 10.2 Conducción eléctrica.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

1. Exposición oral, apoyo didáctico con: proyectores de acetatos, diapositivas.
2. En la última unidad, seminario por los estudiantes.
3. Utilización de programas computacionales de aplicación.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN.

Se sugieren dos exámenes parciales y complementar la evaluación con la participación del estudiante en los seminarios, la entrega de tareas, y asistencia a clase.

Termodinámica de Procesos Irreversibles/ Química 2004

Todo el contenido no necesariamente tiene que ser evaluado en las pruebas parciales.

La evaluación de la última unidad puede estar determinada por su participación en el seminario y ser considerada como una evaluación parcial más.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DEL DOCENTE.

Profesional de la Química con experiencia en Físicoquímica o estudios de especialidad, maestría o doctorado en el área de Físicoquímica.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

1. Straub, Dieter. *Alternative mathematical theory of non-equilibrium phenomena*, Academic Press, USA, 1997.
2. Jou, D. Et. al. *Extended irreversible thermodynamics*, 3^a., Springer Verlag, New York, 1996.
3. Tschoegl, Nicholas W. *Fundamentals of equilibrium and steady-state thermodynamics*, Elsevier Science, USA, 2000.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA.

1. Eu, B. Chan. *Generalized thermodynamics*, Kluwer Academic Publishers, Alemania, 2002.
2. Yourgrau, Wolfgang. *Treatise on irreversible thermodynamics and statistical thermophysics*, Dover Publications Incorporated, New York, 2002.
3. Kondepudi, Dilip K. *Modern thermodynamics: from heat engines to dissipative structures*, John Wiley and Sons, New York, 1999.