

## **CURSO PROPEDEUTICO**

El examen de conocimientos para la admisión a la Maestría en Materiales Poliméricos se basará en el Curso Propedéutico que se ofrece como parte del proceso de admisión. El curso propedéutico no es obligatorio y tiene como objetivo homogenizar los conocimientos de los aspirantes a ingresar al Posgrado. El curso consta de los módulos de Química, Matemáticas, Física y Resistencia de Materiales, con una duración de 36 horas cada uno.

### **MÓDULO DE QUÍMICA**

#### **QUIMICA INORGANICA.**

##### **UNIDAD 1. TEORIA ATOMICA**

- 1.1. Configuración electrónica.
- 1.2. Tipos de elementos.
- 1.3. Valencia y electrones de valencia.
- 1.4. Electronegatividad

##### **UNIDAD 2. NOMENCLATURA EN QUIMICA INORGANICA**

- 2.1. Fórmulas químicas.
- 2.2. Clases de compuestos y nomenclatura.

##### **UNIDAD 3. ENLACES QUIMICOS**

- 3.1. Tipos de enlaces.
- 3.2. Polaridad de los enlaces.
- 3.3. Orbitales Híbridos.

##### **UNIDAD 4. ECUACIONES QUIMICAS**

- 4.1. Tipos de reacciones.
- 4.2. Balanceo de ecuaciones químicas por tanteo.
- 4.3. Número de oxidación.
- 4.4. Potencial de óxido-reducción.
- 4.5. Balanceo de ecuaciones químicas por óxido-reducción.

##### **UNIDAD 5. PROPIEDADES DE LAS SOLUCIONES**

- 5.1. Definiciones. Solución, soluto, electrolito, solución saturada, solución sobresaturada, fuerza iónica.
- 5.2. Expresión de la concentración de las soluciones. % en masa, % en volumen, fracción molar, conc. Molar, conc. Molal, ósmosis, presión osmótica, osmol, osmolaridad.

##### **UNIDAD 6. ACIDOS Y BASES**

- 6.1. Conceptos de Arrhénius, Bronsted y Lewis.
- 6.2. Pares conjugados.
- 6.3. Peso Equivalente.
- 6.4. Normalidad

### UNIDAD 7. CINÉTICA QUÍMICA

- 7.1. Equilibrio químico.
- 7.2. Mecanismo de reacción.

### UNIDAD 8. EQUILIBRIO EN SOLUCIONES

- 8.1. Constante de equilibrio.
- 8.2. Constante de producto de solubilidad.
- 8.3. Efecto del ion común.
- 8.4. Constante de ionización.
- 8.5. pH
- 8.6. Neutralizaciones.

### QUÍMICA ORGÁNICA.

#### UNIDAD 9. GRUPOS FUNCIONALES

- 9.1. Alcanos, alquenos y alquinos (definición, familia, nomenclatura, hibridación, obtención y principales reacciones).
- 9.2. Alcoholes, éteres, epóxidos y halogenuros de alquilo.
- 9.3. Aminas
- 9.4. Hidrocarburos insaturados.
- 9.5. El grupo carbonilo (aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y ésteres)

#### UNIDAD 10. AROMATICIDAD

- 10.1. El benceno.
- 10.2. Resonancia.
- 10.3. Heterociclos (Furano, Tiofeno, Pirrol, Indol, Piridina, Quinoleína e isoquinoleína, Imidazol)

#### UNIDAD 11. INTRODUCCIÓN A LOS POLÍMEROS

- 11.1 Reacciones de condensación
- 11.2 Radicales Libres
- 11.3 Carbocationes y Carbaniones
- 11.4 Reacciones por apertura de anillo
- 11.5 Complejos de coordinación y compuestos organometálicos

### BIBLIOGRAFÍA:

1. Pierce, Química de la Materia, PCSA
2. Morrison and Boyd, Química Orgánica, FEI
3. Zlatkis A. Introducción a la Química Orgánica, McGraw-Hill
4. Redmore F. Fundamentos de Química. Ed. Prentice Hall.
5. Streitwieser A. Química Inorgánica Básica. Ed. Mac Millan.
6. Fessenden R. Química Orgánica. Ed. Iberoamérica.
7. Chopin L. Introducción a la Química Orgánica. Ed. Limusa.

## MÓDULO DE MATEMÁTICAS

### I.- Algebra Vectorial

- I.1.- vectores y escalares
- I.2.- Adición, sustracción y multiplicación por un escalar de vectores
- I.3.- Producto escalar y vectorial
- I.4.- Triple Producto escalar y vectorial
- I.5.- Números Complejos

### II.- Algebra Lineal

- II.1.- Conjuntos y Funciones
- II.2.- Matrices y Determinantes
- III.3.- Valores y vectores propios

### III.- Calculo Diferencial e Integral

- III.1.- Incrementos y límites
- III.2.- Definición de Derivada. Interpretación geométrica y física.
- III.3.- Cálculo de derivadas
- III.4.- Aplicaciones de las derivadas
- III.5.- Definición de Integral Indefinida y Definida
- III.-6 Calculo de Integrales
- III.7 Aplicaciones de las Integrales

### IV.- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- IV.1.- Clasificación
- IV.2.- E.D.O de primer Orden
- IV.2.- E.D.O de segundo Orden
- IV.2- Aplicaciones de las E.D.O de primer y segundo orden

### Bibliografía:

1. Analisis vectorial, M. Spiegel Serie Schaum
2. Matemáticas Avanzadas para Ingeniería, E. Kreyzig Ed. Limusa
3. Calculo Diferencial e Integral , F Ayres, Serie Schaum
4. Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores a la frontera, Boyce & Di Prima, Ed.Limusa

# Temario del Curso Propedéutico de Física

Este curso propedéutico presupone que los alumnos durante su licenciatura estudiaron cursos de física general.

Debido a que el posgrado es en Ciencia de Materiales Poliméricos, se escogen dos temas para este curso de física; Mecánica y Termodinámica.

*MECÁNICA.* El objetivo de este tema, es encausar al alumno a partir de los conceptos básicos de distancia y tiempo hacia el movimiento de la materia y las causas de este movimiento. Utilizando lo anteriores, se introducen los conceptos de energía y trabajo, concluyendo en el teorema Trabajo-Energía.

- Cinemática
  - Ecuación de Movimiento
  - Ecuación de trayectoria
  - Tiro parabólico
- Dinámica
  - Segunda ley de Newton
  - Diagrama de cuerpo libre
  - Plano Inclinado
- Conservación de la energía
  - Energía Mecánica
  - Energía Cinética
  - Energía Potencial
- Trabajo
  - Sistemas Conservativo y no conservativo
  - Teorema Trabajo-Energía
- Teorema Trabajo-Energía

**Cinemática.**

La cinemática es una rama de la física dedicada al estudio del movimiento de los cuerpos en el espacio, sin atender a las causas que lo producen.

### Dinámica.

Rama de la mecánica que se encarga de los principios que regulan el movimiento de acuerdo a las fuerzas que lo generan, donde la segunda ley de Newton es el principio fundamental de la dinámica, la cual está definida como la fuerza que impulsa a una masa de un kilogramo con una aceleración de un metro por segundo al cuadrado.

### Conservación de la energía.

En ausencia de rozamientos y sin intervención de ningún trabajo externo, la suma de las energías cinética y potencial permanece constante.

### Trabajo.

Es aquel desarrollado por una fuerza cuando ésta logra modificar el estado de movimiento que tiene un objeto, por lo tanto equivale, a la energía necesaria para mover el objeto en cuestión.

### Teorema Trabajo-Energía.

El trabajo realizado por fuerzas externas sobre un cuerpo se relaciona con el desplazamiento de éste (los cambios en su posición), pero también está relacionado con los cambios de rapidez del cuerpo.

### **Bibliografía.**

Tipler. *Física General*. Editorial Reverté (1994).

Tippens E. Paul, *Física Conceptos y Aplicaciones*. Editorial Mc Graw Hill (2007).

Però los conceptos antes mencionados se presentan cualquier libro de Física, por esta razón el estudiante puede consultar cualquier libro de mecánica de nivel licenciatura.

**TERMODINÁMICA.** El objetivo de este tema, es que el alumno comprenda que cualquier cambio de un sistema físico, hay involucrado un cambio de energía y, este cambio de energía se lleva a cabo haciendo trabajo mecánico y/o dándole calor (trabajo térmico) al sistema físico.

- Sistemas termodinámicos
  - Variables termodinámicas
  - Paredes adiabáticas y diatérmicas
- Ley cero de la termodinámica
  - Función (o ecuación) de estado
  - Ecuación de estado de un gas ideal
- Primera Ley de la termodinámica
  - Capacidad calorífica
- Segunda Ley de la termodinámica
  - Ciclo de Carnot
  - Eficiencia del ciclo de Carnot
- Entropía
- Potenciales termodinámicos
  - Energía libre de Gibbs
  - Energía libre de Helmholtz
  - Entalpía

**Sistema termodinámico.**

Es importante definir lo que es un sistema termodinámico, “Es aquel sistema en el que sus variables que lo definen no cambian en el tiempo”. Entonces, la termodinámica estudia los cambios de energía que recibe (o da) un sistema de los alrededores para cambiar su estado termodinámico. La termodinámica no estudia cómo se lleva a cabo esa transformación, eso lo estudia la cinética.

**Primera Ley de la termodinámica.**

La primera ley de la termodinámica es en esencia, el principio de conservación de la energía para sistemas termodinámicos. Básicamente esta ley nos expresa que la variación de la energía de un sistema durante cualquier transformación será igual al aumento de energía que el sistema recibe de sus alrededores. Para precisar esta frase,

es necesario entender que es la “energía del sistema” y que es la “energía que el sistema recibe de los alrededores” durante una transformación.

Segunda Ley de la termodinámica.

La primera ley de la termodinámica nos dice que puede haber transformación de un tipo de energía a otro y viceversa, no pone restricciones sobre estas transformaciones energéticas. La segunda ley de la termodinámica, pone estas restricciones. Por ejemplo, no toda la energía calorífica puede ser transformada en energía mecánica.

Entropía.

De forma coloquial, la entropía es el grado de orden de un sistema termodinámico. Una característica de la entropía es que “si un sistema se mantiene aislado, su entropía siempre crecerá”

Desde un sentido físico, la entropía es una magnitud que, mediante cálculos, permite determinar la parte de la energía que no puede utilizarse para producir trabajo. Esta es la esencia de la segunda ley de la termodinámica.

Potenciales termodinámicos.

Es la energía necesaria para llevar a cabo una transformación de un sistema de un estado termodinámico a otro estado termodinámico diferente. Dependiendo de que variables permanecen constante durante la transformación, será el tipo de potencial termodinámico. Por ejemplo, si la transformación se lleva a cabo a temperatura constante, decimos que el potencial termodinámico que usaremos es el de Helmholtz. Si la transformación es únicamente a presión constante, entonces usaremos el potencial termodinámico de entalpía. Pero si tanto la presión como la temperatura permanecen constantes, entonces usaremos el potencial de Gibbs. A los potenciales también se les suele llamar energía libres, o sea, es la energía del sistema que se puede utilizar para llevar a cabo la transformación de un sistema de un estado termodinámico a otro estado termodinámico diferente, bajo ciertas variables termodinámicas permanecen constantes.

## **Bibliografía.**

Este temario está basado en el libro *Thermodynamics* de Enrico Fermi publicado por la editorial Dover Publications, Inc. New York, 1956. Tengo entendido que hay lugares en Internet donde se puede bajar este libro.

Pero la termodinámica es la misma en cualquier libro, por esta razón el estudiante puede consultar cualquier libro de termodinámica de nivel licenciatura.

*Actualización: 7 de septiembre de 2015.*

*Responsables de la información: Dr. Fernando Hernández Sánchez y M.C. Hugo J. Carrillo Escalante.*

## **MODULO DE RESISTENCIA DE MATERIALES**

### **1. Generalidades y Conceptos Básicos.**

- 1.1 Tipos de Materiales: Metales, Cerámicos, Polímeros, Semiconductores y Compuestos.
- 1.2 Conceptos Básicos de Resistencia de Materiales
  - 1.2.1 ¿Qué estudia resistencia de materiales?
  - 1.2.2 Esfuerzo y Deformación.
  - 1.2.3 Elasticidad y Plasticidad.
  - 1.2.4 Linealidad y No linealidad.
  - 1.2.5 Viscoelasticidad: Relajación y “Creep”.
  - 1.2.6 Ley de Hooke y módulo elástico.

### **2. Esfuerzo y deformación ante carga axial**

- 2.1 Medición del esfuerzo y la deformación.
- 2.2 El diagrama esfuerzo-deformación y sus componentes.
- 2.3 Energía de deformación.
- 2.4 Comportamiento Dúctil y Frágil.
- 2.5 La razón de Poisson.
- 2.6 Deflexiones elásticas de miembros cargados axialmente.

### **3. Otros tipos de Carga**

- 3.1 Cortante
  - 3.1.1 Esfuerzos y deformaciones cortantes.
  - 3.1.2 La ley de Hooke en Cortante.
- 3.2 Flexión
  - 3.2.1 Esfuerzos y deformaciones a flexión.
  - 3.2.2 Diagrama de esfuerzos cortantes y momentos flexionantes en vigas.
  - 3.2.3 Análisis de la prueba de flexión a tres puntos.
- 3.3. Impacto
  - 3.3.1 Impacto y Absorción de energía.
  - 3.3.2 Tipos de pruebas de impacto: Caída libre, Izod, y Charpy.
- 3.4 Fatiga
  - 3.4.1 Conceptos básicos sobre fatiga
  - 3.4.2 Diagrama  $-n$  y predicción de vida de fatiga.

### **Bibliografía**

- M.F. Ashby and D.R.H. Jones, "Engineering Materials 1: An Introduction to their Properties and Applications", Butterworth-Heinemann Ltd, Great Britain, 1980.
- B.S. Mitchell, "An Introduction to Materials Engineering and Science for Chemical and Materials Engineers", John Wiley & Sons, Inc, New Jersey, 2004.
- R.W. Fitzgerald, "Resistencia de Materiales", Fondo Educativo Interamericano, S.A., México, 1970.
- J.M. Gere and S.P. Timoshenko, "Mechanics of Materials", Wadsworth Inc., Belmont, California, 1984.
- E. Peschard, "Resistencia de Materiales, Volumen 1", Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1983.
- ASTM D-790-03, "Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials", ASTM International, Philadelphia, Pa, USA, 2003.
- ASTM D256, "Standard Test Methods for Determining the Izod Pendulum Impact Resistance of Plastics", ASTM International, Philadelphia, Pa, USA, 2003.
- ASTM D638, "Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics", ASTM International, Philadelphia, Pa, USA, 2003.