

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

MÓDULO DE FÍSICA

Este curso supone que los alumnos han llevado cursos introductorios de física durante su licenciatura o, por lo menos en su bachillerato.

Lo importante de este curso no es que el alumno aprenda a resolver problemas en los diferentes temas de física, sino que entiendan los fundamentos, leyes o enunciados con los que se rige la naturaleza. Tampoco serán todas las leyes y enunciados, solo se seleccionan los que se consideran importantes que les serán de utilidad durante sus cursos del posgrado.

- **En Mecánica**, se analizará el movimiento de una partícula y las ecuaciones (leyes) que lo rigen.
- **En termodinámica**, se analizan las tres primeras leyes de la termodinámica (Ley cero, primera y segunda) esperando que el alumno entienda el significado físico de estas leyes y, principalmente el entendimiento de lo que significan los potenciales termodinámicos o, energías libres (Gibbs, Helmholtz, Entalpía).
- **En electromagnetismo**, se analizan las cuatro leyes fundamentales, que éstas junto al término añadido por Maxwell (corriente de desplazamiento), constituyen las famosas ecuaciones de Maxwell.
- **En óptica**, se analiza los fenómenos de difracción y refracción de ondas electromagnéticas. El análisis es de forma conceptual, no teórica.

MECÁNICA

- Cinemática
 - Ecuación de movimiento
 - Ecuación de trayectoria
 - Tiro parabólico
- Dinámica
 - Segunda ley de Newton
 - Diagrama de cuerpo libre
 - Plano inclinado
 - Movimiento circular
- Conservación de la energía
 - Energía mecánica
 - Energía cinética
 - Energía potencial
- Conservación del impulso
 - Choques
- Trabajo
 - Sistema conservativo y no conservativo
- Teorema Trabajo-Energía

TERMODINÁMICA

- Sistemas Termodinámicos
 - Variables termodinámicas
 - Intensivas
 - Extensivas
 - 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

ELECTROMAGNETISMO

- Ley de Coulomb
 - Carga eléctrica
 - Corriente eléctrica
 - Potencial eléctrico
 - Potencial magnético
- Ley de Gauss
 - Electrostática
 - Magnetostática
- Ley circuital de Amper
- Ley de inducción de Faraday
 - Líneas de flujo magnético
 - Ley de Lenz
 - Fuerza electromotriz inducida (FEM)
 - Cambio del Potencial magnético en el tiempo

ECUACIONES DE MAXWELL

| | |
|--|--|
| □ Ley de Gauss para el Electroestática | $\Phi = \oint_S \vec{E}_{(r)} \cdot d\vec{s}$ |
| □ Ley de Gauss para el Magnetostática | $\oint_S \vec{B} \cdot d\vec{S} = 0$ |
| □ Ley de inducción de Faraday | $\oint \vec{E} \cdot d\vec{l} = - \frac{d}{dt} \int_S \vec{B} \cdot d\vec{S}$ |
| □ Ley Circuital de Ampere generalizada | $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \int_S \vec{j} \cdot d\vec{S} + \mu_0 \epsilon_0 \frac{d}{dt} \int_S \vec{E} \cdot d\vec{S}$ |

ÓPTICA

- Refracción
 - Índice de refracción
 - Ley de Snell
- Difracción
 - Experimento de Young
 - Interferencia de ondas
 - Líneas nodales

BIBLIOGRAFÍA.

Puede ser cualquier libro de física.

- Lecturas en Física de Feynman (Tomo I y 2). En este libro se explica de manera accesible los diferentes temas de física.
- Física de Resnik y Halliday. Este es un libro con mucha información, pero es muy dogmático, no explica detalladamente los fenómenos físicos, recurre mucho a las ecuaciones para sus explicaciones.
- En particular para termodinámica, se recomienda el libro: Termodinámica de Enrico Fermi; El programa propuesto para el tema de termodinámica, esta prácticamente tomado de este libro. En este libro, Enrico explica de forma muy sencilla las leyes de la termodinámica y la necesidad de tener potenciales termodinámicos.

PREGUNTAS TÍPICAS DEL EXAMEN PROPEDEÚTICO.

- ¿Que es una ecuación de movimiento en cinemática?
- ¿Qué es una ecuación de trayectoria en cinemática?
- ¿Qué es la aceleración de Coriolis?
- ¿Que dice la segunda ley de Newton?
- La primera ley de la termodinámica a que principio fundamental de la física se refiere?
- ¿Qué es una transformación cíclica?
- ¿Cuál es el significado físico de la entropía y su expresión algebraica?

- Cual es el significado de la segunda ley de la termodinámica?
- Las ecuaciones de Maxwell corresponden a 4 ecuaciones, que cada una de ellas representa una ley del electromagnetismo, ¿Cuáles son esas leyes?
- En breves palabras explique el fenómeno de refracción de la luz.

CUALQUIER PREGUNTA SOBRE EL TEMARIO DEL MODULO DE FISICA O DUDAS PUEDE COMUNICARSE CON EL DR. FERNANDO HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ [fhs@cicy.mx](mailto: fhs@cicy.mx)

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 σ - 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.