



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN  
EN METALURGIA Y MATERIALES

## GUIA DE ESTUDIO PARA EXAMEN DE ADMISIÓN AL PROGRAMA

### Maestría en Metalurgia y Ciencia de los Materiales Semestre Marzo 2016 - Agosto 2016

El examen de admisión abarca cuatro materias **MATEMATICAS, QUÍMICA, TERMODINAMICA Y METALURGIA FÍSICA**, repartidos en 75 preguntas de opción múltiple. El tiempo acordado para la resolución del examen es de cuatro horas en dos sesiones. La bibliografía no es restrictiva. En la elaboración de esta guía colaboraron los siguientes Profesores e Investigadores adscritos al Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de esta Casa de Estudios:

Dr. Héctor Guillermo Carreón G./ Departamento de Aceración  
Dra. Ena Athenea Aguilar Reyes/ Departamento de Materiales Cerámicos y Refractarios. Dr. Jorge Alejandro Verduzco Martínez/ Departamento de Metalurgia Física.  
Dr. Victor Hugo López Morelos/ Departamento de Aceración.  
Dra. María Eugenia Contreras/ Departamento de Materiales Cerámicos y Refractarios. Dr. Rafael García Hernández/ Departamento de Soldadura.  
Dr. Gerardo barrera Cardiel / Departamento de Aceración.

#### **Para mayor información, favor de dirigirse a:**

Dr. Hector Guillermo Carreón Garcidueñas.  
Coordinador del Programa de Maestría en Metalurgia y Ciencia de los Materiales. Instituto de Investigaciones Metalúrgicas.  
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Edif. "U", Ciudad Universitaria.  
58066-Morelia, Michoacán. México.  
Tel: (443) 322 3500 ext. 4034, Fax: ext. 4010. E-mail: [hcarreon@umich.mx](mailto:hcarreon@umich.mx)  
<http://www.iim.umich.mx/>



## **I. MATEMATICAS.**

### **1.- Conjuntos y Números**

- 1.1 Notación básica
- 1.2 Operaciones básicas
- 1.3 Números racionales e irracionales

### **2.- Desigualdades, Valores Absolutos y Sistema de Coordenadas**

- 2.1 Axiomas de orden de los números reales
- 2.2 Sistemas de Coordenadas de una y dos dimensiones
- 2.3 Distancia entre puntos
- 2.4 Circunferencia y su longitud

### **3.-Límites y Continuidad**

- 3.1 Teorema sobre límites
- 3.2 Límites básicos de las funciones circulares
- 3.3 Continuidad

### **4.- Derivación y diferenciación**

- 4.1 Definición y Teoremas
- 4.2 Derivada de funciones trigonométricas
- 4.2 Funciones compuestas
- 4.3 Derivadas de orden Superior

### **5.- Integración**

- 5.1 Área
- 5.2 Integral definida
- 5.3 Propiedades y teoremas
- 5.4 Aplicaciones

### **6.- Vectores en el espacio**

- 6.1 Norma de un vector
- 6.2 Producto punto: proyecciones
- 6.3 Producto cruz

### **7.-Sistemas de ecuaciones lineales y matrices**

- 7.1 Introducción a los sistemas de ecuaciones lineales
- 7.2 Eliminación gaussiana
- 7.3 Operaciones de matrices
- 7.4 Matrices elementales

### **8.- Números complejos**

- 8.1 Álgebra
- 8.2 Números Complejos
- 8.3 Raíces Complejas de una ecuación
- 8.4 Potencias y raíces



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



## 9.- Determinantes

- 9.1 Determinantes de órdenes dos y tres
- 9.2 Desarrollo de un determinante por menores
- 9.3 Resolución de un sistema de ecuaciones mediante determinantes
- 9.4 Regla de Cramer

## Bibliografía:

- 1.- Louis Leithold “Cálculo con Geometría Analítica” Editorial Harla.
- 2.- N. Piskunov. “Cálculo Diferencial e Integral” Editorial Limusa.
- 3.- Howard Antón “Introducción al Álgebra Lineal” Editorial Limusa.
- 4.- E.P. Vance “Introducción a la Matemática Moderna” Fondo Educativo Interamericano.



## II. QUÍMICA.

### 1. Conceptos Químicos Fundamentales

- 1.1 Clases de materia y de sustancias
- 1.2 Propiedades Físicas y químicas de la materia

### 2. Estequiometria

- 2.1. Masa atómica
- 2.2. El mol
- 2.3. Masa molar y número de Avogadro
- 2.4. Composición porcentual de compuestos
- 2.5. Determinación de la fórmula de un compuesto
- 2.6. Balance de ecuaciones químicas
- 2.7. Balances de masa
  - 2.7.1. Composición base seca
  - 2.7.2. Composición base húmeda

### 3. Gases

- 3.1. Masa molar de un gas
- 3.2. La ecuación del gas ideal
- 3.3. Concepto de presión parcial
- 3.4. La relación presión-volumen: ley de Boyle
- 3.5. La relación temperatura-volumen: ley de Charles y Gay Lussac
- 3.6. La relación volumen-cantidad ley de Avogadro

### 4. Enlace químico: conceptos básicos

- 4.1. El enlace iónico
- 4.2. El enlace covalente
- 4.3. El enlace de hidrógeno

### 5. Propiedades físicas de las disoluciones

- 5.1 Tipos de disoluciones
- 5.1 Unidades de concentración
- 5.2 Efecto de la temperatura en la solubilidad
- 5.3 Efecto de la presión en la solubilidad de los gases
- 5.4 Propiedades coligativas de las soluciones de no electrolito

### Bibliografía:

- ATKINS, P. W. Química General, Omega, 1991.
- WHITTEN, K. W.; DAVIS, R. E., Química General, Mc Graw Hill, 1992, México.
- CHANG, R. Química. Mc Graw Hill, 1992, México.
- BABOR J., I BARZ, ARNALES J., Química General Moderna, Editorial Marín, Sexta edición.



### III. TERMODINAMICA.

#### 1. Introducción y Definición de Términos

- 1.1. Concepto de estado
- 1.2. La ecuación de estado de un gas ideal
- 1.3. Las unidades de energía y trabajo

#### 2. La Primera Ley de la Termodinámica

- 2.1. Trabajo  $P - V$
- 2.2. La relación entre calor y trabajo
- 2.3. Energía interna y la primera ley de la termodinámica
- 2.4. Cálculos de entalpía y energía libre de Gibbs de reacciones químicas
- 2.5. Funciones de estado y de trayectoria

#### 3. La Segunda Ley de la Termodinámica

- 3.1. La segunda ley de la termodinámica
- 3.2. El diagrama  $T - S$
- 3.3. Entropía

#### 4. Equilibrio de fases

- 4.1. La regla de las fases de Gibbs
- 4.2. Diagramas de fase de un solo componente

#### 5. Equilibrio de reacciones en mezclas de gases ideales

- 5.1. La constante de equilibrio
- 5.2. Cálculo de constantes de equilibrio

#### Bibliografía:

- **Cualquier libro de texto de Físicoquímica para ingenieros.**

#### Literatura especializada:

1. Thermodynamics and Kinetics in Materials Science: A Short Course, Boris S. Bokstein, Mikhail I. Mendeleev, David J. Srolovitz, Oxford University Press, 2005.
2. Chemical Thermodynamics of Materials: Macroscopic and Microscopic Aspects, Svein Stolen, Tor Grande, Neil L. Allan, John Wiley & Sons, Ltd, 2004.
3. Materials Thermodynamics, Prabhat K. Gupta, Wiley Custom Services, 2002.
4. Thermodynamics of Materials Volume I, David V. Ragone, John Wiley & Sons, Inc., 1995.
5. Introduction to the Thermodynamics of Materials, David R. Gaskell, 3rd Edition, Taylor & Francis, 1995.
6. Stoichiometry and Thermodynamics of Metallurgical Processes, Y. K. Rao 1st Edition, Ceramic Book & Literature Service (CBLS), 1996.



## IV. METALURGIA FÍSICA.

### 1. Cristalografía

- 1.1. Definición de estructuras cristalinas.
- 1.2. Tipos fundamentales de redes.
- 1.3. Planos y direcciones (Índices de Miller).
- 1.4. Ley de Bragg.

### 2. Defectos cristalinos

- 2.1. Tipos de defectos cristalinos.
- 2.2. Vacancias.
- 2.3. Dislocaciones.
  - 2.3.1. Dislocación de tornillo.
  - 2.3.3. Dislocación de Borde.
  - 2.3.4. Vector de Burgers.

### 3. Soluciones sólidas

- 3.1. Solubilidad sólida.
- 3.2. Tipos de soluciones sólidas.
- 3.3. Reglas de Hume Rothery.

### 4. Solidificación

- 4.1. Nucleación.
  - 4.1.1. Homogénea.
  - 4.1.2. Heterogénea.
- 4.2. Crecimiento.
- 4.3. Solidificación eutéctica.
- 4.4. Solidificación peritética.

### 5. Diagramas de equilibrio

- 5.1. Construcción de los diagramas de equilibrio.
- 5.2. Diagramas de fase.
  - 5.2.1. Diagramas de fase binarios.
  - 5.2.2. Diagramas de fase ternarios.
- 5.3. Transformaciones de fase en el estado sólido.
  - 5.3.1. Eutectoide.
  - 5.3.2. Peritectoide.
  - 5.3.3. Martensítica.

### Bibliografía:

1. R. W. Cahn and P. Haasen, *Physical Metallurgy I, II*, North-Holland, Amsterdam, The Netherlands, 1996.
2. P. Haasen, *Physical Metallurgy*, Third Ed., Cambridge University Press, Great Britain, 1996.
3. R. E. Smallman, *Modern Physical Metallurgy*, Butterworths, London, 1985.
4. R. E. Reed-Hill, *Physical Metallurgy Principles*, Litton Educational Publishing Inc., 1980.
5. J. D. Verhoeven, *Fundamentals of Physical Metallurgy*, John Wiley, New York, 1975.