



UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO
DIVISIÓN DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
POSGRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE NANOMATERIALES

Temario

FÍSICA

1. Electrostática

- 1.1 Propiedades de la carga eléctrica
- 1.2 Conductores, semiconductores y aislantes
- 1.3 Ley de Coulomb
- 1.4 Campo eléctrico y ley de Gauss
- 1.5 Potencial eléctrico, energía potencial y trabajo eléctrico

2. Circuitos de corriente directa

- 2.1 Fuerza electromotriz
- 2.2 Ley de Ohm
- 2.3 Potencia eléctrica

3. Magnetismo y Electromagnetismo

- 3.1 Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo
- 3.2 Fuerza de Lorentz
- 3.3 Ley de Ampere y ley de Biot-Savart
- 3.4 Ley de Faraday-Lenz

4. Introducción a la mecánica cuántica

- 4.1 Efecto fotoeléctrico
- 4.2 El modelo de Bohr del átomo de hidrógeno
- 4.3 Hipótesis de De Broglie
- 4.4 El principio de incertidumbre
- 4.5 La ecuación de onda de Schrödinger

MATEMÁTICAS

1. Cálculo Diferencial

- 1.1 Límites: unilaterales, bilaterales, al infinito y en el infinito. Límites de funciones trigonométricas.
- 1.2 Derivadas de funciones: polinomiales, racionales, raíz de orden n , trigonométricas, logarítmicas y exponenciales. Regla de la cadena.
- 1.3 Derivación logarítmica y diferenciación implícita. Derivadas de orden superior. Regla de L'Hôpital.
- 1.4 Cálculo de varias variables: derivadas parciales y diferencial total.
- 1.5 Criterio de primera derivada y criterio de segunda derivada. Máximos y mínimos de funciones y puntos de inflexión.
- 1.6 Aplicaciones de la derivada: razones de cambio instantáneas, pendiente de una gráfica y optimización de procesos.

2. Álgebra Lineal

- 2.1 Vectores en dos y tres dimensiones.
- 2.2 Tipos de operaciones de matrices: suma, multiplicación, producto punto y cruz, inversa de una matriz y diferenciación de vectores.
- 2.3 Matrices de 3×3 como un espacio vectorial
- 2.4 Tensores cartesianos.

3. Cálculo Integral

- 3.1 Integrales definidas e indefinidas. Regla de la cadena.
- 3.2 Técnicas de integración (sustitución de variable, integración por partes, sustitución trigonométrica, fracciones parciales).
- 3.3 Integración impropia.
- 3.4 Integrales dobles y triples.
- 3.5 Aplicaciones de la integral: área bajo la gráfica, movimiento rectilíneo uniforme, trabajo mecánico, momentos.

4. Ecuaciones Diferenciales

- 4.1 Ecuaciones Diferenciales Ordinarias. Resolución de primer orden por separación de variables.
- 4.2 Ecuaciones homogéneas de primer orden. Métodos de solución (reducibles, exactas, lineales, de Bernoulli, etc).
- 4.3 Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden superior. Dependencia e independencia lineal, el Wronskiano. Reducción de orden. Método de los coeficientes indeterminados, variación de parámetros, la ecuación diferencial de Cauchy-Euler y otros métodos.
- 4.4 Transformadas de Laplace.

FISICOQUÍMICA

1. Termodinámica

- 1.1 Propiedades de los Gases
- 1.2 Ley cero y definición de temperatura termodinámica.
- 1.3 Primera ley de la Termodinámica
- 1.4 Calor, trabajo, entalpía
- 1.5 Expansiones o compresiones adiabáticas, Isotérmicas, reversibles e irreversibles
- 1.6 Segunda ley de la Termodinámica
- 1.7 Energías libres de Gibbs y Helmholtz
- 1.8 Tercera ley de la Termodinámica y la imposibilidad de alcanzar el cero absoluto de temperatura
- 1.9 Regla de las fases.

2. Sistemas coloidales

- 2.1. Preparación de coloides
- 2.2. Propiedades de transporte y determinación de peso molecular
- 2.3. Estabilidad de los sistemas coloides
- 2.4. Emulsiones y suspensiones

3. Cinética Química

- 3.1. Reacciones elementales, no elementales y molecularidad
- 3.2 Ecuación de velocidad de reacción
- 3.2. Ley de velocidad y constantes de velocidad
- 3.3. Orden de reacción y coordenada de reacción
- 3.4. Reacciones de orden cero, uno y dos
- 3.5. La ecuación de Arrhenius
- 3.6 Teoría del estado de transición y teoría de las colisiones
- 3.7 Método diferencial e integral para determinar el orden de reacción

QUÍMICA

1. Periodicidad Química

- 1.1. Carga Nuclear Efectiva por el método de Slater. Variaciones en afinidad electrónica. Potencial de ionización. Efecto pantalla de orbitales “d” y “f”.
- 1.2. Propiedades periódicas. Definiciones. Variaciones en la tabla periódica. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Potencial de ionización. Relación carga radio. Efecto de par inerte.

2. Teoría Atómica Moderna

- 2.1. Radiación del cuerpo negro (Max Planck).
- 2.2. Determinación de la carga del electrón.
- 2.3. Espectro electromagnético. Longitud de onda, frecuencia, amplitud, nodo. Espectro discreto de Hidrógeno. Serie de Balmer. Constante de Rydberg. Series de Lyman, Paschen y Pfund. Cálculo de longitudes de onda: Átomo de hidrógeno.
- 2.4. Efecto Zeeman normal y anómalo.
- 2.5. Orbitales atómicos en la Función de Onda de Schrödinger.

3. Enlace Químico

- 3.1. Modelo Iónico. Energía de red cristalina y ciclo de Born-Haber. Determinación de radios iónicos (suposición de Lande). Determinación del número de coordinación y geometría. Carácter covalente del enlace iónico. Predicción de propiedades: Solubilidad, punto de fusión. Energía de hidratación.
- 3.2. Teoría de Unión Valencia. Concepto de híbrido (orbitales atómicos “s”, “p”, y “d”). Geometrías. Pares electrónicos no compartidos. Geometría final del compuesto.
- 3.3. Teoría del Orbital molecular. Concepto del orbital molecular. Nomenclatura de los orbitales moleculares en base a su simetría. Orbitales de enlace y anti - enlace. Orden de enlace, energía y longitud de enlace. Configuración electrónica molecular.
- 3.4. Ácidos y Bases. Concepto de ácido y base de Lewis. Concepto de nucleófilo y electrófilo. Definición de Bronsted. Concepto generalizado de acidez y basicidad. Conceptos de dureza y blandura.



4. Química Orgánica

- 4.1. Compuestos Alifáticos: Grupos funcionales y tipos de reacciones. Propiedades de: Alcanos. Cicloalcanos Alquenos Alquinos.
- 4.2. Reacciones de: Combustión, sustitución, Adición. Eliminación, Oxido-Reducción, condensación.
- 4.3. Estereoquímica. Isomería, Enantiómeros y Moléculas quirales. Actividad óptica.