

Temarios Exámenes de Admisión y Cursos Propedéuticos

ESPECIALIDAD EN FISICOQUÍMICA

FISICOQUÍMICA

- 1. Conceptos básicos:** Objeto de la termodinámica. Sistemas termodinámicos. Coordenadas termodinámicas. Equilibrio térmico y temperatura. La ley cero. Escalas de temperatura y su medición. Gas ideal (ecuaciones de estado, superficies PVT y ley de Dalton). Gas real (ecuaciones de estado, Z). Cambios diferenciales de estado.
- 2. Primera ley de la termodinámica:** Algunos términos termodinámicos. Calor y Trabajo. Evaluación del Trabajo. Enunciado formal de la primera ley. Ecuación de la Energía. Proceso adiabático cuasiestático.
- 3. Segunda ley de la termodinámica:** Definición termodinámica de Entropía. Máquinas térmicas. Cálculo de las variaciones de Entropía en procesos reversibles. Desigualdad de Clausius. Principio del aumento de Entropía. Entropía desde el punto de vista microscópico.
- 4. Formalismo termodinámico y condiciones de equilibrio:** La ecuación fundamental y potenciales termodinámicos. Algunas relaciones formales. Formalismo del equilibrio termodinámico.
- 5. Aplicación de conceptos:** Equilibrio material: de fases y químico. Termodinámica de sistemas diferentes al PVT: lámina superficial, etc.

Bibliografía:

- F.W. Sears y G.L. Salinger, *Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística*, 1980.
- M.W. Zemansky y R.H. Dittman, *Calor y termodinámica*, 6 ed. Mc Graw Hill, 1981.
- G.W. Castellan, *Fisicoquímica*. 2 ed. en espa-ol. Addison Wesley-Longman, 1987.
- P. Atkins y J. de Paula, *Physical Chemistry*, 7 ed., Oxford, 2002.
- Ira N. Levine, *Fisicoquímica*. 5ta Ed., McGraw-Hill, 2001.

Temarios Exámenes de Admisión y Cursos Propedéuticos

MATEMÁTICAS

- 1. Funciones elementales:** Funciones algebraicas de orden n , funciones logarítmicas y exponenciales. Funciones trigonométricas (geometría angular, identidades y otras relaciones trigonométricas). Funciones trigonométricas hiperbólicas. Funciones complejas (números complejos y representación polar, álgebra de números complejos, ecuaciones de Euler y de Moivre).
- 2. Determinantes y matrices:** Ecuaciones algebraicas lineales. Propiedades y resolución de determinantes. Definiciones de matrices. Operaciones entre matrices. Obtención de matrices transpuestas. Diagonales e inversas.
- 3. Álgebra vectorial:** Vectores y su representación (suma, resta y módulo). Propiedades de vectores. Producto escalar y producto vectorial. Producto triple (escalar y vectorial). Operador nabla (gradiente, divergencia y rotacional). Sistemas de coordenadas (cartesiano, polar plano y polar esférico).
- 4. Cálculo diferencial e integral:** Límites. Definición y reglas básicas de derivación. Máximos y mínimos. Derivadas de orden superior. Derivadas de vectores. Derivadas parciales y totales. Definición y teorema fundamental del cálculo integral. Reglas básicas de integración. Métodos de integración.
- 5. Ecuaciones diferenciales:** Ecuaciones de primer orden (ecuaciones separables, ecuaciones reducidas a la forma separable, ecuaciones diferenciales exactas, factores de integración, ecuaciones lineales, método de variación de parámetros, trayectorias ortogonales y familias de curvas). Ecuaciones lineales ordinarias (homogéneas de segundo orden, homogéneas de orden n , no homogéneas).
- 6. Probabilidad y estadística:** Media y varianza. Frecuencia y probabilidad. Permutaciones y combinaciones. Distribuciones. Intervalos de confianza. Ajustes.

Bibliografía:

- J.R. Barrante, *Applied Mathematics for Physical Chemistry* (3 ed., Pearson Prentice Hall, 2004).
- L. Leithold. *El cálculo* (7 ed., Oxford, 1996).
- S. Lipschutz, *Probabilidad* (2 ed., McGraw - Serie Schaum, 2000).
- M. Spiegel, S. Lipschutz, D. Spellman, *Análisis Vectorial* (2 ed., McGraw -Serie Schaum, 2011).
- M. Spiegel, L. Stephens, *Estadística* (4 ed., McGraw - Serie Schaum, 2009).
- E. Steiner, *The Chemistry Maths Book* (2 ed., Oxford, 2008).
- E.W. Swokowski, *Cálculo con Geometría Analítica* (2 ed., Iberoamérica, 1988).
- D.G. Zill, *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado* (6 ed., Thomson, 1997).

Temarios Exámenes de Admisión y Cursos Propedéuticos

FÍSICA GENERAL

- 1. Mecánica clásica:** Leyes de Newton - Primera ley; Segunda ley; Tercera ley. Cinemática: Movimiento unidimensional; Movimiento en un plano; Dinámica de partículas. Conservación de momento lineal. Trabajo. Energía potencial. Energía cinética. Conservación de la energía. Potencia. Campos, potenciales y estabilidad. Movimiento angular. Fuerzas centrípetas. Velocidad angular y aceleración. Rotación del cuerpo rígido. Limitaciones de la mecánica clásica: Mecánica relativística; Mecánica cuántica.
- 2. Ondas y vibraciones:** Movimiento armónico simple: Oscilaciones libres. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas. Osciladores acoplados y modos normales: Moléculas diatómicas y masa reducida. Molécula triatómica lineal. Análisis de modos normales. Movimiento ondular: La ecuación de onda. Principio de superposición. Ondas estacionarias. Batimientos.
- 3. Electrostática:** Ley de Coulomb. El modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno. El modelo iónico. Interacciones dipolares: Campo y potencial eléctricos debidos a un dipolo eléctrico. Dipolo eléctrico en un campo eléctrico. Interacciones dipolo-dipolo. Interacciones dipolo-dipolo inducido. Interacciones dipolo inducido-dipolo inducido. Magnetostática.
- 4. Electromagnetismo:** La fuerza magnética entre elementos de corriente: Campo magnético de un elemento de corriente. Flujo magnético y densidad de flujo. Campos magnéticos debidos a un alambre transportando corriente. Campo magnético de un circuito circular. La torca en un circuito de corriente y el dipolo magnético. Fuerzas sobre cargas aisladas en un campo magnético. Movimiento de partículas cargadas en campos eléctricos y magnéticos. El efecto Hall. Ley de Faraday. Propiedades magnéticas de materiales: Paramagnetismo. Diamagnetismo. Ferromagnetismo. Leyes de Maxwell.
- 5. Óptica:** La luz como onda electromagnética. Energía y momento lineal. Reflexión y refracción: Leyes de reflexión y refracción. Principio de Fermat. Interferencia: Experimento de Young de la rendija doble. El interferómetro de Michelson. Interferencia de capas delgadas. Difracción: La rendija sencilla. La doble rendija. Rendijas múltiples. Rejillas de difracción. Poder de resolución de las rejillas. Aplicaciones. Polarización
- 6. Mecánica cuántica:** Antecedentes históricos: La naturaleza de la luz y la materia. Radiación del cuerpo negro. Ley de Planck. Efecto fotoeléctrico. Teoría fotónica. Efecto Compton. Longitud de onda de Broglie. Átomo de Bohr. Ecuación de Schrödinger y principio de incertidumbre. La partícula en una caja. Espectroscopía con campos magnéticos. Resonancia magnética nuclear. Efecto Zeeman.

Temarios Exámenes de Admisión y Cursos Propedéuticos

- 7. Teoría cinética de los gases:** La presión de un gas. Distribuciones de Maxwell-Boltzmann de velocidad y rapidez. Colisiones. Teoría de colisiones. Gases reales. Propiedades de transporte: Efusión. Viscosidad. Difusión.

Bibliografía:

- Ritchie, G.A.D.; Sivia, D.S. *Foundations on Physics for Chemists*, Oxford University Press, New York, 2000
- Halliday, D.; Resnick, R. *Física (Partes 1 y 2)*, Compañía Editorial Continental, México, 1990

QUÍMICA GENERAL

- 1. Estructura atómica:** Orbitales atómicos. Primera regla de Hund. Electronegatividad.
- 2. Enlace química:** Enlace covalente. Estructura de puntos de Lewis. Enlaces covalentes. Concepto de resonancia. Energía de enlace. Geometría molecular e hibridación. Orbitales moleculares.
- 3. Átomos, moléculas y iones:** Teoría atómica de la materia. Moléculas y compuestos moleculares. Fórmulas químicas. Tabla Periódica. Variación periódica. Compuestos inorgánicos. Compuestos orgánicos. Propiedades físicas. Energías de ionización. Afinidad electrónica. Nomenclatura de compuestos.
- 4. Química de coordinación y estequiometría:** Masa atómica y masa molar. Determinación experimental de fórmulas empíricas. Reacciones químicas y ecuaciones químicas. Reactivo limitante y productos de reacciones. Números de coordinación y geometrías. Isomerismo. Teoría del campo cristalino.
- 5. Soluciones acuosas:** Propiedades generales de soluciones acuosas. Reacciones de precipitación. Reacciones de ácido-base. Reacciones de oxidación-reducción. Soluciones estequiométricas.
- 6. Fuerzas intermoleculares líquidos y sólidos:** Teoría cinética molecular. Fuerzas intermoleculares. Estado líquido. Estructura cristalina. Enlace en sólidos. Cambios de fase. Diagramas de fase. Estructura de sólidos.

Bibliografía:

- T. L. Brown, H. E. LeMay Jr., B.E. Bursten, J.R. Burdge, *Chemistry. The Central Science*, 9 ed. Prentice Hall, 2003.
- Raymond Chang. *General Chemistry*, 3 ed. Mc Graw Hill, 2003.