

TEMARIO DEL EXAMEN DE ADMISION DEL AREA DE QUIMICA

1. INTRODUCCION

Identificar el área de la química en el marco general de la ciencia.

- 1.1.- Definición de la Química.
- 1.2.- Estados de la Materia.
- 1.3.- Sustancias, Moléculas y Elementos.

2. TEORIA ATOMICA

Comprender la estructura del átomo y aprender a definir los números cuánticos y otras características a partir del número atómico.

- 2.1 Teoría de Dalton
- 2.2 Masa Atómica
- 2.3 Número Atómico
- 2.4. Partículas Subatómicas
- 2.5 Niveles y Subniveles Energéticos
- 2.6 Números Cuánticos
- 2.7 Períodos y Grupos de la Tabla Periódica

3. ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS

Comprender la naturaleza de los enlaces químicos.

- 3.1 Valencia y Números de Oxidación
- 3.2 Enlaces Químicos.
- 3.3. Enlace Iónico
- 3.4 Enlace Covalente
- 3.5 Otros tipos de Enlace
- 3.6 Orbitales Moleculares
- 3.7 Enlace Covalente Coordinado
- 3.8 Formación Estructural

4. NOMENCLATURA QUIMICA

Aprender a nombrar de manera sistemática compuestos, en base a su estructura y sus grupos funcionales y explicar los mecanismos de síntesis de compuesto.

- 4.1. Nombres Químicos Sistématicos.
- 4.2. Compuestos Binarios.
- 4.3. Compuestos Ternarios.
- 4.4. Ácidos, Bases y Sales.
- 4.5. Nombres Comunes.
- 4.6. Compuestos Orgánicos.

5. PRINCIPIO DE CONSERVACION DE LA MATERIA

Manejar y utilizar con propiedad las diferentes expresiones de la concentración.

- 5.1 Cálculo de Masas y Unidades Moleculares.
- 5.2 Volumen Molar de un Gas
- 5.3 Cálculo de la Composición Porcentual de los Compuestos
- 5.4 Cálculo de Fórmula Empírica y Molecular
- 5.5 Balance de Ecuaciones Químicas.
- 5.6 Estequioometría.
- 5.7 Leyes de los Gases y Ecuación del Gas Ideal

MAESTRIA EN CIENCIA DE MATERIALES

- 5.8 Concentración de las Soluciones.
- 5.9 Factores que afectan la Solubilidad y la Velocidad de Dilución.

6. PRINCIPIO DE CONSERVACION DE ENERGIA

Comprender y calcular en problemas sencillos, las magnitudes que hacen posibles y espontáneos los procesos termodinámicos en transformaciones químicas.

- 6.1 Conceptos de la 1^a, 2^a. Y 3^a. Leyes de la Termodinámica.
- 6.2 Calores de Reacción, Formación y Combustión.
- 6.3 Ecuaciones Termoquímicas
- 6.4 Ley de Hess
- 6.5 Cambio Entrópico en las transformaciones Físicas.
- 6.6 Cambio Entrópico en las Reacciones Químicas.

7. EQUILIBRIO QUIMICO Y/ O TERMODINAMICO

Aprender a predecir la factibilidad de una reacción química, el máximo grado de avance que se puede obtener y la influencia de la temperatura y de las concentraciones sobre el equilibrio químico.

- 7.1 Equilibrio Químico en las Reacciones Reversibles.
- 7.2 Equilibrio Químico en las Reacciones Irreversibles
- 7.3 Principio de Le-Chatelier
- 7.4 Energía Libre de Gibbs
- 7.5 Constante de Equilibrio Termodinámico.

8. CINETICA QUIMICA

Comprender los factores que afectan la velocidad de una reacción química, así como aprender a expresar ecuaciones de la velocidad de reacción química y determinar la energía de activación a partir de datos experimentales.

- 8.1 Velocidad de Reacción en Sistemas Homogéneos
- 8.2 Velocidad de Reacción en Sistemas Heterogéneos
- 8.3 Orden de la Reacción y Molecularidad
- 8.4 Energía de Activación.
- 8.5 Complejo Activado
- 8.6 Modelo de Colisión
- 8.7 Ecuación de Arrhenius

9. REGLA DE LAS FASES

Aprender e interpretar un diagrama de fases de equilibrio.

- 9.1 Regla de las Fases de Gibbs
- 9.2 Sistemas de un Componente
- 9.3 Sistemas de dos Componentes
- 9.4 Tipos de Diagrama de Equilibrio

10. POLIMEROS

El alumno tendrá una idea del tipo de propiedades que se obtienen con las familias más importantes de polímeros.

- 10.1 Estructura.
- 10.2 Propiedades Físicas y Químicas.
- 10.3 Relación Estructura-Propiedad.

11. ASPECTOS GENERALES DE BIOQUIMICA Y BIOLOGIA MOLECULAR

Aprender la estructura y la función de las biomoléculas.

- 11.1 Agua.
- 11.2 Carbohidratos.
- 11.3 Lípidos.
- 11.4 Proteínas.
- 11.5 Ácidos Nucleicos

I.- MECANICA

1. LEYES DE NEWTON

2. LEY DE CONSEVACION DE LA ENERGIA

- a) Trabajo.
- b) Energía Cinética.
- c) Energía Potencial.

3. LEY DE CONSERVACION DEL MOMENTO LINEAL

- a) Momento lineal de una partícula puntual.
- b) Sistemas de partículas.
- c) Conservación del momento lineal de un sistema de partículas.
- d) Trabajo y energía en un sistema de partículas.

4. LEY DE CONSERVACION DEL MOMENTO ANGULAR

- a) Momento angular de una partícula puntual.
- b) Relación entre la torca y el momento angular.
- c) Cuerpo Rígido.
- d) Energía cinética rotacional de un cuerpo rígido.
- e) Momento de inercia.
- f) Dinámica de cuerpo rígido.
- g) Teorema de conservación del momento angular.

5. OSCILACIONES

- a) Movimiento armónico simple.
- b) Consideraciones energéticas en el movimiento armónico simple.

II.- ELECTROMAGNETISMO

1. ELECTROSTÁTICA EN EL VACIO Y EN PRESENCIA DE MATERIALES.

- a) Ley de Coulomb.
- b) Campo eléctrico.
- c) Ley de Gauss.
- d) Potencial eléctrico.
- e) Capacitancia.
- f) Ley de Gauss en los dieléctricos.
- g) Conducción eléctrica, punto de vista macroscópico (corriente, resistencia).
- h) Conducción eléctrica, punto de vista microscópico (densidad de corriente, resistividad)

2. MAGNETOSTÁTICA EN EL VACIO Y EN PRESENCIA DE MATERIALES

- a) El campo magnético.
- b) Fuerza magnética sobre cargas en movimiento.
- c) Ley de Biot-Savart.
- d) Ley de Ampere.
- e) Ley de Faraday.
- f) Magnetización.
- g) Materiales magnéticos.

3. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS EN EL VACÍO Y EN PRESENCIA DE MATERIALES.

- a) Campos magnéticos incluidos.
- b) Corriente de desplazamiento.
- c) Leyes de Maxwell en el vacío.
- d) Ondas electromagnéticas en el vacío y en presencia de materiales.

III.- OPTICA FISICA

1. NATURALEZA Y PROPAG Información de los programas de becas

2.ACION DE LA LUZ.

3. LEYES DE SNELL

- a) Reflexión.
- b) Refracción.

4. INTERFERENCIA

- a) Experimento de la doble rendija.
- b) El interferómetro de Michelson.

5. DIFRACCION

- a) Difracción por una rendija.
- b) La rejilla de difracción.
- c) Difracción de Rayos-X por un cristal.

6. POLARIZACION

- a) Polarización por reflexión.
- b) Doble refracción.
- c) Polarización circular.

IV.- FISICA MODERNA

1. RELATIVIDAD ESPECIAL

- a) Experimento de Michelson-Morley.
- b) Transformación de Lorentz.
- c) Contracción de longitudes.
- d) Dilatación del tiempo.
- e) Masa relativista.

2. DUALIDAD ONDA-PARTICULA

- a) Propiedades corpusculares de las ondas.
- b) Propiedades ondulatorias de las partículas.
- c) Principio de incertidumbre.
- d) Estructura atómica.

3. MECANICA CUANTICA

- a) Ecuación de Scröndinger.
- b) Algunas aplicaciones sencillas de la ecuación de Schödinger (partícula en una caja, efecto túnel)
- c) El oscilador armónico.
- d) El átomo de hidrógeno.

4. FISICA ATOMICA Y MOLECULAR

- a) El spin del electrón.
- b) El principio de exclusión y la tabla periódica.
- c) Átomos con más de un electrón.
- d) Transiciones atómicas.
- e) Moléculas diatómicas.

TEMARIO DEL EXAMEN DE ADMISION DEL AREA DE MATEMATICAS

1. INTRODUCCION.

Algebra

- a) Conceptos fundamentales.
- b) Operaciones algebraicas.
- c) Concepto de función.
- d) Introducción a la teoría de ecuaciones.
- e) Fracciones parciales.
- f) Funciones lineales y cuadráticas.

Trigonometría

- a) Funciones trigonométricas.
- b) Gráfica de las funciones.
- c) Identidades trigonométricas.
- d) Valores de ángulos exactos.

Geometría analítica

- a) Sistema Cartesiano.
- b) Ecuación de la línea recta.
- c) Ecuación de la parábola.
- d) Ecuación de la elipse.
- e) Ecuación de la circunferencia.
- f) Ecuación de hipérbola.
- g) Ecuación general de las cónicas.
- h) Rotación y translación.

2. CALCULO DIFERENCIAL

Aplicaciones de la derivada

- a) Introducción.-Límites y sus propiedades. ·Derivación.
- b) Extremos en un intervalo.
- c) Teorema del valor medio.
- d) Funciones crecientes y la prueba de la primera derivada.
- e) Concavidad y la prueba de la segunda derivada.
- f) Límites en el infinito.
- g) Resumen de bosquejo de curvas.
- h) Problemas de optimización.
- i) Diferenciales.

3. CALCULO INTEGRAL

Aplicaciones de la integral

- a) Introducción. · Integración. · Funciones inversas.
- b) Área de una región entre dos curvas.
- c) Volumen: el método del disco.
- d) Volumen: método de la cubierta.
- e) Trabajo.
- f) Presión y fuerza de fluidos.
- g) Momentos, centros de masa y centroides.
- h) Longitud de arco y superficies de revolución.

Técnicas de integración

- a) Revisión de fórmulas básicas de integración.
- b) Integración por partes.
- c) Integrales trigonométricas.
- d) Sustitución trigonométricas.
- e) Fracciones parciales.
- f) Resumen e integración con el uso de tablas.
- g) Integración numérica.
- h) Formas indeterminadas y la regla del L'Hopital.
- i) Integrales impropias.

4. 5. INTRODUCCION A LAS ECUACIONES PARAMÉTRICAS

Curvas planas, ecuaciones paramétricas y coordenadas polares

- a) Curvas planas y ecuaciones polares.
- b) Ecuaciones paramétricas y el cálculo.
- c) Coordenadas polares y gráficas polares.
- d) Rectas tangentes y bosquejo de curvas en coordenadas polares.

6. VECTORES Vectores y geometría del espacio

- a) Vectores en el plano.
- b) Coordenadas y vectores en el espacio.
- c) Producto escalar.
- d) Producto vectorial.
- e) Rectas en el espacio.
- f) Supérficies en el espacio.
- g) Coordenadas cilíndricas y esféricas.

Funciones Vectoriales

- a) Gráficas de funciones vectoriales.
- b) Derivación e integración de funciones vectoriales.
- c) Velocidad y aceleración.
- d) Vectores tangentes y vectores normales.
- e) Longitud de arco y curvatura

Funciones de varias variables

- a) Introducción a funciones de varias variables.
- b) Límites y continuidad.
- c) Derivadas parciales.
- d) Diferenciales.
- e) Regla de la cadena.
- f) Derivadas direccionales y gradientes.
- g) Planos tangentes y rectas normales.
- h) Extremos de funciones de dos variables.
- i) Aplicaciones de extremos de funciones de dos variables.
- j) Multiplicadores de Lagrange.

Integración Múltiple

- a) Integrales interadas y áreas en el plano.
- b) Integrales dobles y volumen.
- c) Cambio de variable: coordenadas polares. d) Cambio de variable: jacobianos.
- e) Área de superficies.
- f) Integrales triples y aplicaciones.
- g) Integrales de línea.

Operaciones Diferenciales

- a) Sistema (x, y, z) .
- b) Operador \vec{N}
- c) Gradiente.
- d) Divergencia.
- e) Rotacional.
- f) Laplaciano.
- g) Sistema (u_1, u_2, u_3)
- h) Gradiente.
- i) Divergencia.
- j) Rotacional.
- k) Laplaciano.
- l) Fórmulas en las que interviene \vec{N} 7.

7. ALGEBRA LINEAL

Matrices y determinantes

- a) Introducción.
- b) Adición de matrices, multiplicación por escalares.
- c) Transpuesta de una matriz. Matrices especiales.
- d) Multiplicación de matrices.
- e) Sistemas de ecuaciones lineales. Eliminación de Gauss.
- f) Determinantes de segundo y tercer orden.
- g) Determinantes de orden arbitrario.
- h) Rango de una matriz.
- i) Sistemas de ecuaciones lineales: existencia y propiedades generales de las soluciones.
- j) Dependencia lineal y rango.
- k) Sistemas de ecuaciones lineales: solución por determinantes.
- l) Inversa de una matriz.

8. ECUACIONES DIFERENCIALES

Ecuaciones diferenciales de primer orden

- a) Introducción.
- b) Variables separables.
- c) Ecuaciones homogéneas.
- d) Ecuaciones exactas.
- e) Ecuaciones lineales.
- f) Ecuaciones de Bernoulli, Riccati y Clairaut.
- g) Sustituciones.
- h) Método de Picard.

Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden

- a) Trayectorias ortogonales.
- b) Aplicaciones de las ecuaciones lineales.
 - Crecimiento y decrecimiento.
 - Enfriamiento, circuitos eléctricos y mezclas químicas.
- c) Aplicaciones de las ecuaciones no lineales.

Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior

- a) Teoría preliminar.
 - Problemas de valor inicial y de valor en la frontera.
 - Dependencia e independencia lineal.
 - Soluciones de ecuaciones lineales.
- b) Elaboración de una segunda solución a partir de una solución conocida.
- c) Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes.

MAESTRIA EN CIENCIA DE MATERIALES

-
- d) Coeficientes indeterminados.
 - Operadores diferenciales.
 - Resolución de una ecuación lineal no homogénea.
 - e) Variación de parámetros.
 - f) Ejercicios.

Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de segundo orden

- a) Movimiento armónico simple.
- b) Movimiento vibratorio amortiguado.
- c) Movimiento vibratorio forzado.
- d) Sistemas análogos.

Series Infinitas

- a) Introducción: polinomios de Taylor y aproximaciones.
- b) Secesiones.
- c) Series y convergencia.
- d) La prueba de la integral y las series p.
- e) Comparación de series.
- f) Series alternadas.
- g) Las pruebas de la razón y la raíz.
- h) Series de potencias.
- i) Series de potencias para funciones.
- j) Series de Taylor y de Maclaurin.
- k) Ejercicios.

BIBLIOGRAFIA

QUIMICA

- Cotton, F.A., Wilkinson, G., & Gaus. P.L. 1995. Basic Inorganic Chemistry. 3^a. Ed. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Skoog, D.A., y West, D.M. 1989. Química Analítica. 4^a. Ed. Mcgrawhill/ nteramericana. México.
- Seese, W.S., y Daub, G.W. 1989. Química. 5^a. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
- Morrison, R.T., y Boyd, R.N. 1990. Química Orgánica. 5^a. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.
- Chang, R. 1992. Química. 4^a. Ed. McGraw-Hill. Cotton, F.A., y Wilkinson, F.R.S. 1978. Química Orgánica Avanzada. 2^a. Ed. LIMUSA.
- Babor, J.A., E Ibarz, J.A. 1963. Química General Moderna. 4^a. Ed. Editorial Nacional.
- Maron, S.H. & Prutton, C.F. 1980. Fundamentos de Fisicoquímica. 12^a. Ed. LIMUSA.
- Daniels, F., y Alberty, R.A. Fisicoquímica. Ed. Continental.
- Atkins, P.W. 1996. Physical Chemistry. 15^a. Ed. W.H. Freeman & Co.
- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Watson, J.D. 1994. Molecular Biology of the Cell. 3rd. Ed. Garland Publishing, Inc. New York & London.

FISICA:

- Halliday-Resnick-Kramne. Physics, Vol I, 4th Ed. Wiley.
- Halliday-Resnick-Kramne. Physics, Vol II, 4th Ed. Wiley.
- Beiser. Concepts of Modern Physics.

MATEMATICAS:

- David E. Heyd, GUIA DE CALCULO. McGraw Hill., 1994.
- Charles Lehennan, ALGEBRA, Limusa, 1992. Charles Lehennan, GEOMETRIA ANALITICA, Limusa, 1990.
- Dennis G. Zill, ECUACIONES DIFERENCIALES, con Aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamericana. 1998.
- M. R. Spiegel, ANALISIS VECTORIAL, Serie Schaum. McGraw Hill., 1970.
- M.R. Spiegel, ALGEBRA SUPERIOR, Serie Schaum, McGraw Hill., 1970.