
TEMARIO DEL EXAMEN DE ADMISION DEL AREA DE MATEMATICAS

Las matemáticas, cuando se emplean como herramienta en física o ingeniería, pueden considerarse como un lenguaje apropiado para analizar y resolver problemas. Por esto, es muy importante que los temas siguientes sean comprendidos no solo desde el punto de vista matemático *per se*, sino también desde el punto de vista de su aplicación en física e ingeniería, es decir, como una forma de interpretación de los fenómenos reales, lo que a su vez, nos permitirá el desarrollo de una metodología de análisis muy poderosa.

1. Álgebra y Geometría Analítica

- a) Expresiones Algebraicas
- b) Factorización
- c) Recta Real
- d) Plano Cartesiano
- e) Gráfica de Ecuaciones
- f) Funciones
- g) Funciones Trigonométricas
- h) Cónicas (Circunferencia, Parábola, Elipse e Hipérbola)

2. Cálculo Diferencial

2.1 Límites

- a) Conceptos fundamentales

2.2 Derivación

- a) Recta Tangente y la Derivada
- b) Velocidad, Aceleración y otras Tasas de Cambio
- c) Reglas de la Derivación
- d) Regla de la Cadena

2.3 Aplicación de la Derivada

- a) Extremo en un Intervalo

3. Cálculo Integral

3.1 Integración

- a) Antiderivadas e Integración Indefinida
- b) Integración por Sustitución
- c) Area
- d) La Integral Definida

3.3 Aplicación de la Integral

- a) Area de una Región entre dos Curvas
- b) Volumen: Método del Disco

3.4 Técnicas de Integración

- a) Integración por Partes
- b) Integrales Trigonométricas

4. Vectores

4.1 Vectores y Geometría del Espacio

- a) Vectores en el Plano
- b) Coordenadas y Vectores en el Espacio
- c) Producto Escalar
- d) Producto Vectorial

5. Ecuaciones Diferenciales

5.1 Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden

- a) Teoría Preliminar
- b) Variables Separables
- c) Ecuaciones Homogéneas
- d) Ecuaciones Exactas
- e) Ecuaciones Lineales

BIBLIOGRAFIA

1. Heyd, D.E., (1994), "Guía de Cálculo", McGraw Hill.
2. Lehennan, C., "Geometría Analítica", Limusa.
3. Zill, D.G., (1988), "Ecuaciones Diferenciales, con Aplicaciones", Grupo Editorial Iberoamericana.

TEMARIO DEL EXAMEN DE ADMISION DEL AREA DE FISICOQUÍMICA

La fisicoquímica nos da a conocer el papel que tienen la energía y las propiedades termodinámicas en la estabilidad de los estados de agregación de la materia y de las sustancias así como en el desarrollo de procesos químicos que ocurren en el laboratorio, en la industria y en la naturaleza. Al aplicar las leyes de la termodinámica se pueden calcular diferentes magnitudes de estado relacionadas con la energía a sistemas macroscópicos. A través de ella es posible predecir o explicar el comportamiento de un proceso químico con respecto a su punto de equilibrio, al tiempo y en función de su velocidad de reacción.

1. Fundamentos de la Fisicoquímica

- a) Principios básicos
- b) Gases ideales
- c) Gases reales
- d) Primera ley de la termodinámica
- e) Propiedades y variables de un sistema
- f) Primera ley. Energía interna, calor y trabajo
- g) Entalpía de un sistema
- h) Capacidades caloríficas
- i) Termoquímica. Ley de Hess y ley de Kirchoff
- j) Segunda ley de la termodinámica
- k) Entropía y espontaneidad
- l) Tercera ley de la termodinámica
- m) Eficiencia de los procesos térmicos

2. Energías libres y potencial químico. Propiedades de las mezclas

- a) Energías libres de Helmholtz y de Gibbs
- b) Ecuación fundamental de la termodinámica
- c) El potencial químico
- d) Ecuación fundamental de la termodinámica química
- e) Cantidades parciales molares. Ecuación de Gibbs Duhem
- f) Energía de Gibbs de mezclado
- g) Potencial químico de los líquidos. Ley de Raoult y ley de Henry
- h) Propiedades coligativas de las soluciones
- i) Actividades del solvente y del soluto
- j) Fugacidad y actividad

3. Transformaciones de fases

- a) Diagramas de fases de sustancias puras
- b) Estabilidad y transiciones de fases
- c) La ecuación de Clapeyron y de Clausius-Clapeyron
- d) La regla de las fases de Gibbs
- e) Sistemas de un componente
- f) Sistemas binarios
- g) Diagrama de presión de vapor y de temperatura
- h) Sistemas líquido-vapor y líquido-líquido
- i) Sistemas binarios sólido-líquido. Aleaciones isomorfas. Eutécticos

4. Equilibrio químico

- a) La isoterma de reacción
- b) Cociente de reacción. Constante termodinámica de equilibrio
- c) Principio de Le Chatelier. Ecuación de van't Hoff.
- d) Equilibrio ácido-base en soluciones acuosas

5. Cinética química

- a) Orden y grado molecular de las reacciones homogéneas
- b) Reacciones que se aproximan al equilibrio
- c) Reacciones reversibles, consecutivas y paralelas
- d) La energía de activación y la ecuación de Arrhenius
- e) Mecanismos de reacción específicos
- f) Reacciones en cadena
- g) Reacciones fotoquímicas
- h) Reactores químicos en la ingeniería ambiental

6. Fenómenos superficiales

- a) Propiedades superficiales de los líquidos
- b) Agentes surfactantes
- c) Sistemas coloidales
- d) Crecimiento y estructura de las superficies sólidas
- e) Procesos de adsorción

BIBLIOGRAFIA

1. Atkins, P. (1999), *Physical Chemistry*, Oxford University Press
2. Maron, S.H., Prutton, C.F. (1998), *Fundamentos de Fisicoquímica*, Limusa.
3. Castellan, G.W., (1987), *Fisicoquímica*, Addison-Wesley Iberoamericana.

TEMARIO DEL EXAMEN DE ADMISION DE QUÍMICA AMBIENTAL

Para poder mantener y mejorar la calidad del ambiente es necesario el entendimiento de los principios básicos de la química. Una condición clave para poder resolver los problemas complejos de contaminación ambiental es el conocimiento de los fundamentos de los fenómenos químicos que causan cambios en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, en las aguas residuales bajo tratamiento, en los suelos, en los sitios con residuos y en el aire.

1. Conceptos básicos de Química General

- a) Elementos, símbolos y pesos moleculares
- b) Compuestos, fórmulas, molaridad y equivalentes
- c) Valencia, estados de oxidación y tipos de enlace
- d) Nomenclatura
- e) Ecuaciones químicas: estequiometría
- f) Ecuaciones de oxidación – reducción
- g) Metales y no – metales

2. Conceptos básicos de Química Orgánica

- a) Introducción
- b) Compuestos alifáticos: hidrocarburos, alcoholes, aldehídos y cetonas, ácidos, ésteres, éteres, haluros de alquilo, compuestos cíclicos
- c) Compuestos aromáticos: hidrocarburos, fenoles, alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos.
- d) Compuestos heterocíclicos
- e) Colorantes azoicos
- f) Biocompuestos: carbohidratos, grasas, aminoácidos
- g) Detergentes
- h) Pesticidas

3. Fundamentos de Química en agua

- a) Solubilidad de gases
- b) Acidez y alcalinidad
- c) Formación de complejos metálicos
- d) Complejación mediante diferentes tipos de ligantes
- e) Fenómenos de oxido – reducción
- f) La ecuación de Nernst y el equilibrio químico
- g) Diagramas pE – pH
- h) Corrosión
- i) Dispersiones coloidales en líquidos

4. Fundamentos de Química atmosférica

- a) Reacciones ácido – base
- b) Reacciones del oxígeno atmosférico
- c) Reacciones del nitrógeno atmosférico
- d) Dióxido de carbono y agua atmosféricos
- e) Procesos químicos de formación de partículas
- f) Reacciones de dióxido de azufre
- g) Reacciones de los óxidos de nitrógeno
- h) Reactividad de los hidrocarburos
- i) Procesos de formación del smog
- j) Dispersiones coloidales en aire

5. Fundamentos de Química de suelos

- a) Geoquímica
- b) Reacciones ácido – base
- c) Reacciones de intercambio iónico
- d) Nitrógeno, fósforo y potasio en suelo
- e) Fertilizantes
- f) Reacciones de degradación debidas a residuos y contaminantes diversos

6. Fundamentos de Química de residuos peligrosos

- a) Origen, efecto y transporte de los residuos peligrosos
- b) Residuos peligrosos en la geosfera
- c) Residuos peligrosos en la hidrosfera
- d) Residuos peligrosos en la atmósfera
- e) Residuos peligrosos en la biosfera
- f) Tratamiento químico de los residuos

7. Fundamentos de Bioquímica

- a) Bioquímica y la célula
- b) Proteínas
- c) Carbohidratos
- d) Lípidos
- e) Enzimas
- f) Acidos nucleicos
- g) DNA recombinante e ingeniería genética
- h) Procesos metabólicos
- i) Metabolismo de compuestos xenobióticos

8. Fundamentos de Química nuclear

- a) Estructura atómica
- b) Núcleos estables y radiactivos
- c) Reacciones nucleares
- d) Fisión nuclear
- e) Fusión nuclear
- f) Uso de isótopos para rastreo
- g) Efecto de la radiación sobre los seres humanos

9. Análisis químico instrumental

- a) Métodos espectrométricos
- b) Métodos electroquímicos
- c) Cromatografía de gases
- d) Espectrometría de masas
- e) Otros métodos instrumentales

BIBLIOGRAFIA

1. Petrucci, R.H. (1997), **General Chemistry**, Prentice-Hall
2. Sawyer, C.N., McCarty, P.L. y Parkin, G.F. (2003), **Chemistry for Environmental Engineering and Science**, McGraw-Hill.
3. Manahan, S.E. (1994), **Environmental Chemistry**, Lewis - CRC Press Inc.