

Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental

Temario: Química

Propósito general:

Proporcionar y estandarizar el conocimiento básico de química a los candidatos para ingresar al programa de Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental.

1. Átomos, moléculas e iones
 - 1.1. La teoría atómica y estructura del átomo
 - 1.2. Número atómico, número de masa e isótopos
 - 1.3. La tabla periódica
 - 1.4. Valencia, estados de oxidación y tipos de enlaces
 - 1.5. Moléculas, iones y fórmulas químicas
 - 1.6. Nomenclatura
2. Relaciones de masa en las reacciones químicas
 - 2.1. Masa atómica y masa molecular
 - 2.2. Composición porcentual de los compuestos
 - 2.3. Fórmulas empíricas y fórmulas moleculares
 - 2.4. Balance de ecuaciones químicas
 - 2.4. Cantidades de reactivos y productos
 - 2.6. Reactivo limitante
 - 2.7. Rendimiento de reacción
3. Reacciones en disolución acuosa
 - 3.1. Propiedades de las disoluciones acuosas
 - 3.2. Reacciones de precipitación
 - 3.3. Reacciones ácido-base
 - 3.4. Reacciones redox
 - 3.5. Concentración de soluciones y unidades de expresión (Normal, Molar, Molal, porcentual, mg L⁻¹, etc.
 - 3.6. Análisis gravimétrico
 - 3.7. Valoraciones ácido-base
 - 3.8. Valoraciones redox
4. Gases
 - 4.1. Presión de un gas
 - 4.2. Las leyes de los gases
 - 4.3. La ecuación de gases ideales
 - 4.4. Estequiometría de los gases
 - 4.5. Ley de Dalton de las presiones parciales
5. Teoría cuántica y estructura electrónica de los átomos
 - 5.1. De la física clásica a la teoría cuántica
 - 5.2. El efecto fotoeléctrico
 - 5.3. Teoría de Bohr
 - 5.4. Naturaleza dual del electrón

- 5.5. Mecánica cuántica.
- 5.6. Números cuánticos y orbitales atómicos
- 5.7. Configuración electrónica.

6. Compuestos orgánicos

- 6.1. Tipos de compuestos orgánicos
- 6.2. Hidrocarburos alifáticos
- 6.3. Hidrocarburos aromáticos
- 6.4. Grupos funcionales.

UNIDAD TEMÁTICA

1. Átomos, moléculas e iones.
2. Relaciones de masa en las reacciones químicas.
3. Reacciones en disolución acuosa.
4. gases.
5. Teoría cuántica y estructura electrónica de los átomos.
6. Compuestos orgánicos.

EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

- Evaluaciones estructuradas de conocimientos.
- Participación e interés en emitir opiniones del objeto de estudio.

COMPETENCIA

Competencia Cognitiva

El alumno tendrá el conocimiento básico de química para ingresar al programa de Maestría en Ciencia y Tecnología Ambiental.

Referencias

1. Petrucci, R.H., Harwood, W. General Chemistry: Principles and Modern Applications 10^{ma} edición.
2. Raymond Chang, Química. 10^{ma} edición.

La físicoquímica 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.

En el desarrollo y evaluación de la asignatura se impartirán los conceptos y se realizarán ejercicios de aplicación de los conceptos impartidos.

- 1) Fundamentos de la físicoquímica
 - 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 – Leyes de Hess y ley de Kirchhoff
 - 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) Diagrama de presión de vapor y de temperatura
- 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

Las matemáticas, cuando se emplean como herramienta en física o ingeniería, pueden considerarse con 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 integración 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
 - a) Límites (conceptos fundamentales)
 - b) Derivación
 - i) Recta tangente y la derivada
 - ii) Velocidad, aceleración y otras tasas de cambio
 - iii) Reglas de la derivación
 - iv) Regla de la cadena
 - c) Aplicación de la derivada (extremo de un intervalo)
- 3) Cálculo integral
 - a) Integración
 - i) Antiderivadas e integración indefinida
 - ii) Integración por sustitución
 - iii) Área
 - iv) La integral definida
 - b) Aplicación de la integral
 - i) Área de una región entre dos curvas
 - c) Técnicas de integración
 - i) Integración por partes
 - ii) Integrales trigonométricas
- 4) Vectores
 - a) Vectores y geometría del espacio

- i) Vectores en el plano
 - ii) Coordenadas y vectores en el espacio
 - iii) Producto escalar
 - iv) Producto vectorial
- 5) Ecuaciones diferenciales
- a) Ecuaciones diferenciales de primer orden

Bibliografía

1. Heyd, D. E., (1994), "Guía de cálculo", McGraw-Hill.
2. Lehennan, C., "Geometría analítica", Limusa.
3. Zill, D. G., (1998), "Ecuaciones diferenciales, con aplicaciones", Grupo editorial Iberoamericana.