



## 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
- 2.5.2.4. 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<sup>-1</sup>. etc.

3.6. Análisis gravimétrico

3.7. Valoraciones ácido-base

3.8. Valoraciones redox

3.9.

## 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 70ma
2. Raymond Chang. Química. 70ma edición.



## Temario: 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.

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 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 - 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



## Temario: Matemáticas

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
  - ♦ Recta tangente y la derivada
  - ♦ Velocidad. aceleración y otras tasas de cambio
  - ♦ Reglas de la derivación
  - ♦ Regla de la cadena
- c) Aplicación de la derivada (extremo de un intervalo)

### 3) Cálculo integral

- a) Integración
  - ♦ Antiderivadas e integración indefinida
  - ♦ Integración por sustitución
  - ♦ Área



- ♦ La integral definida
- b) Aplicación de la integral
  - ♦ Área de una región entre dos curvas
- c) Técnicas de integración
  - ♦ Integración por partes
  - ♦ Integrales trigonométricas

## 4) Vectores

- a) Vectores y geometría del espacio
  - ♦ Vectores en el plano
  - ♦ Coordenadas y vectores en el espacio
  - ♦ Producto escalar
  - ♦ Producto vectorial

## 5) Ecuaciones diferenciales

- a) Ecuaciones diferenciales de primer orden

## Bibliografía

1. Heyd, D. E.. (7994). "Guía de cálculo", McGraw-Hill.
2. Lehennan. C.. "Geometría analítica", Limusa.
3. Zill. D.G.. (7998). "Ecuaciones diferenciales. con aplicaciones", Grupo editorial Iberoamericana.