

Química I

Contenidos mínimos

Teoría atómica y molecular de la materia. Propiedades generales de los elementos. Metales y no metales. Uniones químicas. Estados de agregación de la materia. Leyes de los gases. Soluciones. Estequiometría. Conceptos básicos de equilibrio químico, cinética y termoquímica.

Programa

Medidas y Unidades

El sistema métrico. Prefijos para las unidades. Unidades derivadas. Conversión de unidades. Análisis dimensional.

Incertidumbre en las mediciones. Exactitud y precisión. Notación científica. Cifras significativas.

Átomos

Teoría atómica de la materia. Estructura atómica: partículas subatómicas; masa, tamaño y carga. Número atómico y másico.

Estructura electrónica de los átomos. Espectros atómicos y niveles de energía. El modelo de Bohr para el átomo de hidrógeno. Limitaciones del modelo atómico de Bohr. El principio de incertidumbre. Orbitales atómicos. Número cuánticos. Átomos polielectrónicos. El principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica de átomos e iones.

Propiedades periódicas de los elementos

Tabla periódica. Estructura electrónica y tabla periódica. Iones. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Radios atómicos e iónicos. Carácter metálico y no-metálico. Predicción de propiedades periódicas.

Metales y compuestos iónicos

Enlace metálico. Teoría de bandas. Conductores metálicos, semiconductores y superconductores. Aleaciones intersticiales y de sustitución. Propiedades de los metales.

Enlace iónico. Fuerzas coulómbicas. Energía de red. Propiedades de los compuestos iónicos.

Moléculas

Enlace covalente. Electronegatividad y polaridad de los enlaces. Longitud y fuerza de los enlaces.

Estructuras de Lewis. La regla del octeto. Excepciones a la regla del octeto. Resonancia. Enlaces múltiples y pares electrónicos libres.

Cargas parciales. Números de oxidación. Estructura molecular. Polaridad de las moléculas.

Interacciones no covalentes

Interacciones entre moléculas. Atracciones dipolo-dipolo, dipolo-dipolo inducido. Fuerzas de London. Puentes de hidrógeno. Repulsión entre moléculas: radio de van der Waals. Magnitud de las diferentes fuerzas de interacción entre moléculas.

Nomenclatura

Oxidos, ácidos y bases. Sales. Nombre de los iones. Nombre de compuestos covalentes simples.

Cantidades en química

Masa de un átomo, masa de una molécula. Masas relativas, la unidad de masa atómica. Número de Avogadro y mol. Conversión entre número de átomos y moles. La masa molar. Relación entre masas molares y fórmulas empíricas, mínimas y moleculares.

Gases

Propiedades a nivel macroscópico y microscópico. Presión, unidades. Leyes fenomenológicas: ley de Boyle, ley de Gay-Lussac y principio de Avogadro. El gas ideal y la ecuación general de los gases ideales. Mezclas de gases, ley de Dalton. Teoría cinética molecular. Difusión y efusión. Gases reales. Ecuación de van der Waals.

Líquidos y sólidos

Propiedades de los líquidos, nivel macroscópico y microscópico. Viscosidad y tensión superficial. Sólidos amorfos y cristalinos. Clasificación de los sólidos cristalinos de acuerdo a la naturaleza de sus enlaces: metálicos, iónicos, de redes y moleculares. Ejemplos y propiedades.

Transformaciones físicas

Definición.

Cambios de fase. Presión de vapor. Diagrama de fases para sistemas de un componente.

Disoluciones. Descripción macroscópica y microscópica. Interacciones involucradas. Solubilidad.

Composición de las soluciones

Unidades de concentración: % p/p, % p/v, % v/v, ppm, molaridad, molalidad, fracción molar. Conversión entre unidades de concentración. Dilución.

Transformaciones químicas

Definición. Descripción macroscópica y microscópica.

Representación mediante ecuaciones.

Balanceo de ecuaciones. Estequiometría. Rendimiento de reacción. Reactivo limitante. Cálculos incluyendo gases y soluciones.

Reacciones ácido-base. Reacciones con transferencia de electrones. Peso equivalente y normalidad.

Termoquímica

Sistema y entorno. Propiedades intensivas y extensivas. Definiciones de energía interna, calor y trabajo.

Unidades.

Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Cambios de entalpía en transformaciones físicas y químicas.

Cinética química

Transformación de los reactivos en el tiempo. Definición de la velocidad de reacción. Gráficos de concentración versus tiempo. Determinación gráfica de la velocidad instantánea.

Ley de velocidad. Orden de reacción. Reacciones elementales y complejas. Efecto de la temperatura en la velocidad de reacción. Catalizadores.

Equilibrio

Estado de equilibrio de un sistema. Equilibrio térmico, mecánico y material. Descripción macroscópica y microscópica.

Equilibrio químico. La constante de equilibrio: K_c , K_p y K . Relación con la cinética de la reacción.

Equilibrios heterogéneos.

Influencia del agregado o remoción de reactivos o productos sobre el sistema en equilibrio. Efecto de la temperatura.

Bibliografía

- Brown, T., LeMay, H., Bursten, B., Química, la ciencia central.
- Atkins, P., Química general.
- Reboirás, Química, la ciencia básica.
- Chang, R., Química.
- Pauling, L., Química.
- Mahan, B., Química, curso universitario.