

Doctorado en Ciencias en Química

Temario para los Exámenes de Selección

Termodinámica

Relaciones p, v, t

- ❖ Ley Cero de la Termodinámica
- ❖ Ecuaciones de Estado
- ❖ Coeficiente de compresibilidad
- ❖ Coeficiente de Expansión Volumétrica
- ❖ Gases Ideales
- ❖ Gases Reales
- ❖ Líquidos y Sólidos

Primera ley de la termodinámica

- ❖ Energía, Trabajo y Calor
- ❖ Primera Ley de la termodinámica
- ❖ Procesos Reversibles e Irreversibles
- ❖ Entalpía y Capacidad Calorífica
- ❖ Cálculos de $q, w, \Delta U, \Delta H$ en procesos físicos
- ❖ Termoquímica

Segunda ley de la termodinámica

- ❖ Procesos Espontáneos y no espontáneos
- ❖ Ciclo de Carnot
- ❖ Segunda Ley de la Termodinámica
- ❖ Cambios de Entropía en procesos físicos

Tercera ley de la termodinámica

- ❖ Entropía y Desorden Molecular
- ❖ Cálculo de Entropía Absoluta
- ❖ Cambios de Entropía en reacciones Químicas

Funciones de energía libre

- ❖ Energía Libre de Gibbs
- ❖ Energía Libre de Helmholtz
- ❖ Cambios de Energía Libre en procesos físicos y químicos
- ❖ Espontaneidad de una Reacción.

Química Inorgánica y Orgánica

Química descriptiva de los grupos principales (bloque s y p)

- ❖ Tendencias generales en los grupos principales
- ❖ Propiedades físicas
- ❖ Electronegatividad
- ❖ Energía de ionización
- ❖ Propiedades químicas
- ❖ Metales alcalino-térreos, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones

- ❖ Grupo 13, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones
- ❖ Grupo 14, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones
- ❖ Grupo 15, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones
- ❖ Grupo 16, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones
- ❖ Grupo 17, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones
- ❖ Grupo 18, elementos, propiedades generales, producción (obtención) y aplicaciones

Ácidos y bases

- ❖ Conceptos de acidez
- ❖ Concepto de Arrhenius
- ❖ Concepto de Bronsted-Lowry,
- ❖ Concepto de Sistema de disolventes
- ❖ Concepto de Lewis
- ❖ Concepto ácido-base desde el punto de vista de los orbitales frontera
- ❖ Conceptos de ácidos- bases duros- blandos de Pearson
- ❖ Fuerza de los ácidos y bases
- ❖ Afinidad protónica
- ❖ Acidez y basicidad de compuestos binarios con hidrógeno
- ❖ Superácidos

Oxidación y reducción

- ❖ Terminología redox
- ❖ Determinación de números de oxidación a partir de electronegatividades
- ❖ Diagramas de Latimer (potencial de reducción)
- ❖ Diagramas de Frost (de estados de oxidación)
- ❖ Diagramas de Pourbaix
- ❖ Diagramas de Ellingham

Química del estado sólido

- ❖ Sólidos cristalinos, amorfos y vidrios
- ❖ Sólidos iónicos. Sólidos covalentes. Sólidos moleculares. Sólidos metálicos. Sólidos mixtos.
- ❖ Sistemas Cristalinos
- ❖ Concepto de Lattice o celda cristalina.
- ❖ Sistemas Cristalinos.
- ❖ Redes de Bravais.
- ❖ Sólidos iónicos
- ❖ Reglas de Pauling
- ❖ Puntos, direcciones y planos reticulares
- ❖ Índices de Miller para celdas cúbicas

Doctorado en Ciencias en Química

Tabla periódica

- ❖ Tabla periódica: bloques, periodos y grupos. Clasificación y valencia de los elementos.
- ❖ Variaciones periódicas de propiedades físicas: carga nuclear efectiva, radio atómico,
- ❖ radio iónico. Tendencias generales de la energía de ionización, afinidad electrónica y
- ❖ electronegatividad.

Química de coordinación

- ❖ Características generales de los compuestos de los elementos de transición. Teoría de Werner. Normas de formulación y nomenclatura de los compuestos de coordinación. Configuraciones electrónicas. Índices de coordinación. Isometría. Tipos de ligandos.
- ❖ El enlace en los compuestos de coordinación: ampliación de modelos teóricos

Química Orgánica Básica

- ❖ Estructura y propiedades de las moléculas orgánicas.
- ❖ Estructura y estereoquímica de los alcanos.
- ❖ Estudio de las reacciones Químicas.
- ❖ Estereoquímica.
- ❖ Haluros de alquilo: sustitución Nucleofílica y eliminación.
- ❖ Estructura y síntesis de alquenos.
- ❖ Reacciones de los alquenos.
- ❖ Alquinos.
- ❖ Estructura y síntesis de alcoholes.
- ❖ Reacciones de los alcoholes.
- ❖ Espectroscopia Infrarroja y espectrometría de masas.
- ❖ Espectroscopia de resonancia magnética nuclear.
- ❖ Éteres, epóxidos y sulfuros.
- ❖ Sistemas conjugados, simetría orbital y espectroscopia ultravioleta.
- ❖ Compuestos aromáticos.
- ❖ Reacciones de compuestos aromáticos.

Bioquímica

Bioquímica

- ❖ Estructura jerárquica de los seres vivos
- ❖ Propiedades fisicoquímicas del agua
- ❖ Concepto de pH
- ❖ Bioenergética: Leyes de la termodinámica. Energía libre estándar, Métodos para determinar la variación.
- ❖ Estructura del AMP, ADP y ATP: Potencial de transferencia del grupo fosfato, almacenadores, Reacciones biológicas de oxidación-reducción, potenciales de óxido-reducción para la medición de energía libre.



- ❖ NAD+ y FAD como acarreadores electrónicos en las Deshidrogenasas

Proteínas

- ❖ Clasificación de los aminoácidos: Estructura, características físicas y químicas, Enlace peptídico.
- ❖ Introducción a las proteínas: Niveles estructurales, Clasificación de acuerdo a su actividad biológica, Enzimas, Proteínas de transporte, nutrición y reserva, estructurales, Proteínas de defensa, contráctiles, reguladoras

Enzimas

- ❖ Introducción a las enzimas: Definición de coenzima, apoenzima, holoenzima y zimógeno, Vitaminas, Clasificación.
- ❖ Energía libre de activación y efecto de los catalizadores.
- ❖ Ecuación de Michaelis-Menten.
- ❖ Transformaciones a la ecuación de Michaelis-Menten.
- ❖ Factores que afectan la actividad de las enzimas.
- ❖ Inhibición enzimática: irreversible, reversible.
- ❖ Enzimas reguladoras, alostéricas y moduladas Covalentemente

Carbohidratos

- ❖ Clasificación y estructura: monosacáridos, isomería, mutarrotación, monosacáridos derivados de las hexosas, disacáridos, oligosacáridos, polisacáridos.
- ❖ Glucólisis.
- ❖ Utilización del piruvato en condiciones anaeróbicas.
- ❖ Regulación de la glucólisis.
- ❖ Rendimiento energético de la glucólisis.
- ❖ Estructura de la mitocondria.