



DOCTORADO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN QUÍMICA

TEMARIO PARA EL EXAMEN DE ADMISIÓN

I. Química Analítica – 20%

- A. Adquisición de datos. Errores y consideraciones estadísticas. Soluciones y estandarizaciones: Unidades de concentración, Estándares primarios.
- B. Equilibrios homogéneos: Acido-base, oxidación-reducción, complejometría.
- C. Equilibrios heterogéneos: Gravimetría, solubilidad, precipitación, titulaciones, separaciones químicas.
- D. Métodos instrumentales: Métodos electroquímicos, métodos espectroscópicos (UV, FTIR), métodos cromatográficos (gases, HPLC), métodos térmicos (TGA, TPR), calibración de instrumentos.

II. Química Inorgánica — 25%

- A. Química General: Propiedades periódicas, estados de oxidación, química nuclear.
- B. Sustancias iónicas: Geometrías de celda, energías de celda, radios iónicos, radios covalentes.
- C. Sustancias covalentes moleculares: diagramas de Lewis, grupos puntuales moleculares, teoría TEPREV (teoría de repulsión de pares de electrones de valencia), descripción del enlace de valencia e hibridización, teoría de orbitales moleculares, energías de enlace, radios covalentes y de Van der Waals de los elementos, fuerzas intermoleculares.
- D. Metales and semiconductores: Estructura, teoría de bandas, consecuencias físicas y químicas de la teoría de bandas. Conceptos de ácidos y bases: Teoría de Brønsted-Lowry, teoría de Lewis, aproximaciones del sistema con el solvente.
- E. Química de los elementos de los grupos principales: Estructuras electrónicas, presencia en la naturaleza y extracción. Propiedades físicas y químicas de los elementos y sus derivados.
- F. Química de los elementos de transición: estructuras electrónicas, presencia en la naturaleza y extracción. Propiedades físicas y químicas de los elementos y sus derivados, química de coordinación.

III. Química Orgánica — 25%

- A. Estructuras, enlace y nomenclatura, estructuras de Lewis, hibridización de los orbitales, configuración y notación estereoquímica, análisis conformacional, sistema IUPAC nomenclatura, espectroscopía (IR and ^1H and ^{13}C NMR).
- B. Grupos funcionales: Preparación, reacciones e interconversiones de alcanos, alquenos, alquinos, dienes, alkyl haluros, alcoholes, ésteres, epóxidos, sulfuros, tioles, compuestos orgánicos aromáticos, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos y sus derivados, aminas.



- C. Mecanismos de reacción: Nucleofílicos, eliminación y de desplazamiento, sustitución aromática nucleofílica, adiciones electrofílicas, sustituciones aromática electrofílicas, reacciones de eliminación, Diels-Alder y otras cicloadiciones.
- D. Reactive intermediarios: Química y naturaleza de los carbocationes, carbaniones, radicales libres, carbenos, enoles.
- E. Organometálicos: Preparación y reacciones, reacciones de Grignard y agentes organolíticos, organocupratos de litio, derivados de los metales de transición como catalizadores.

IV. Físicoquímica 30%

- A. Termodinámica: Primera, segunda y tercera ley de la termodinámica, gases ideales y reales y soluciones, energía libre de Gibbs y helmholtz, potencial químico, equilibrio químico, equilibrio de fases, propiedades coligativas.
- B. Electroquímica: Ecuaciones redox, ecuación de Nernst, potenciales de reducción, celdas galvánicas, doble capa eléctrica, conductimetría, coeficiente de actividad.
- C. Cinética química y catálisis: orden de reacción, mecanismo de reacción, teoría de centros activos, teoría del complejo activado. Reacciones catalíticas. Catalizadores heterogéneos Fisisorción y quimisorción.

Bibliografía

1. Física – Química, Gordon Barrow, Edit. Reverté, 3ra. Edición.
2. Physical chemistry, P.W. Atkins y J. De Paula, 8th edition. O.U.P. 2006.
3. Principios de Físicoquímica, 6ta edición. McGraw-Hill, 2013.
4. Química Orgánica, Morrison, 5ta edición. Addison Wesley Latinoamericana.
5. Química Orgánica. Roberts, Stewart & Caseric, Edit. Fondo Educativo Internacional.
6. Química Inorgánica, G. Demitras. Ch. Russ. J. Salmon, J. Weber & G. Weiss, Edit. Prentice Hall.
7. Química Inorgánica Avanzada – Cotton & Wilkinson – 2da Edición.
8. Química Inorgánica – Catherine E. Housecroft, Alan G. Sharpe – 2da Edición.
9. Principios de Química Instrumental, D. Skoog, F. James Holler, S. Crouch, Sexta edición.
10. Quantitative Chemical Analysis, D. Harris, eight edition, W.H. Freeman and Company.