

Guía de estudios para los exámenes de admisión:

El Examen de ingreso, consta de dos partes. La primera corresponde a la sección de conocimientos y contiene preguntas sobre: bioquímica, biología molecular, biología celular, microbiología, inmunología, ingeniería, bioquímica, matemáticas, química y fisicoquímica.

Tiene las siguientes características:

- i) Preguntas a nivel de Licenciatura.
- ii) Se basa en el temario y bibliografía básicos anexos.
- iii) El formato del examen es de opción múltiple.

La segunda parte del examen versa sobre habilidades y aptitudes elaborado por la Dirección General de Orientación y Servicios Educativos (DGOSE) de la UNAM.

El examen de admisión al Posgrado en Ciencias Bioquímicas se aplica una vez al semestre, en el extranjero se realiza a través de las embajadas.

Un aspirante podrá presentar en dos ocasiones los exámenes de conocimientos y el de habilidades y aptitudes.

Por acuerdo del Comité Académico del posgrado en Ciencias Bioquímicas, para que un aspirante sea aceptado deberá obtener una calificación aprobatoria en el examen de conocimientos y estar sobre la media estándar en el examen de habilidades y aptitudes.

INSTRUCTIVO

El día del examen se resolverá en primer lugar el examen de conocimientos el cual se divide en 5 temas: Bioquímica (obligatorio), más 4 temas a escoger entre Biología Molecular, Biología Celular, Microbiología, Inmunología, Matemáticas, Ingeniería Bioquímica, Fisicoquímica y Química. El examen de conocimientos deberá resolverse en una hora y 30 minutos (15 minutos por disciplina). En caso de obtener una calificación aprobatoria se procederá a aplicar el examen de habilidades y aptitudes, el cual consta de varias secciones que deberán resolverse en tiempos establecidos por la DGOSE, el tiempo total asignado para este examen es de aproximadamente 3 horas. Entre ambos exámenes se dará un receso de 30 minutos.

Examen de conocimientos:

El aspirante será responsable de presentarse al examen con lo siguiente:

- Documento oficial de identificación con fotografía (INE, pasaporte o credencial de la Institución educativa a la cual pertenece, en la que sea visible la clave CURP)
- Original de la ficha de depósito bancario (los aspirantes que realizan el examen en embajadas están exentos de este punto)
- Lápiz No. 2, 2.5
- Goma
- Sacapuntas
- Calculadora científica convencional "NO PROGRAMABLE", con las funciones +, -, /, X, log y funciones trigonométricas es suficiente.
- No se admite el uso de teléfono celular en sustitución de calculadora.
- Por las características físicas del lugar de aplicación del examen no se permitirá el acceso con mochilas y/o chamarras voluminosas. El posgrado en Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas no se hace responsable por la pérdida de objetos.

De no cumplir con los requisitos estipulados el examen quedará anulado

GUÍA DE ESTUDIO PARA BIOQUÍMICA

TEMARIO

1. Agua.

- Estructura.
- Propiedades en relación con los sistemas biológicos.

2. Ácidos Y Bases.

- Conceptos: pH y pKa.
- Amortiguadores.

3. Físicoquímica y Bioenergética.

- Entalpía.
- Energía libre de Gibbs.
- Reacciones exergónicas y endergónicas.
- Compuestos celulares de alta energía.

4. Aminoácidos.

- Estructuras.
- Clasificación.
- Propiedades físicoquímicas.

5. Proteínas.

- Estructura primaria.
- Estructura secundaria.
- Estructura terciaria.
- Estructura cuaternaria.
- Técnicas básicas de caracterización de proteínas: cromatografía y electroforesis.

6. Enzimas.

- Propiedades: energía de activación, estado de transición, sitio activo.
- Cofactores.
- Cinética enzimática: orden de reacción, cinética Michaeliana e inhibición enzimática.
- Regulación de la actividad enzimática.

7. Ácidos nucleicos.

- Composición y estructura de los ácidos nucleicos.

8. Carbohidratos.

- Características estructurales.
- Funciones biológicas.
- Glucólisis.
- Gluconeogénesis.

- Vía de las pentosas.
- Síntesis y degradación de glucógeno.
- Regulación hormonal: insulina y glucagon.

9. Lípidos.

- Estructura general.
- Clasificación: lípidos simples y complejos.
- Funciones biológicas.
- Vías de síntesis y degradación (b-oxidación) de ácidos grasos.

10. Membranas Celulares.

- Características generales.
- Fluidez de las membranas.
- Organización de los lípidos, proteínas y carbohidratos membranales.

11. Ciclo de Krebs y Fosforilación oxidativa.

- Reacciones redox.
- Sustratos, productos y regulación.
- Localización subcelular.
- Cadena respiratoria.
- Síntesis de ATP.
- Inhibidores de la fosforilación oxidativa.

12. Fotosíntesis.

- Absorción de luz.
- Fotosistemas, generación de oxígeno y síntesis de NADH.
- Fotofosforilación.
- Moléculas alimentadoras del Ciclo de Calvin y productos de la vía.

13. Metabolismo Nitrogenado.

- Asimilación del Nitrógeno.
- Reacciones de los grupos amino: transaminación.
- Degradación de los aminoácidos: desaminación.
- Utilización de los esqueletos carbonados.
- Ciclo de la Urea.

BIBLIOGRAFÍA.

Berg, J. M., Tymoczko, J. L., and Stryer, L. Biochemistry. (7ª ed) W.H. Freeman & Co. 2011. En español: Bioquímica (6ª ed) Barcelona: Editorial Reverté. 2007.

Devlin, T.M. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. (7ª ed) Ed. John Wiley & Sons. 2010. En español: Bioquímica. Libro de texto con aplicaciones clínicas. (4ª ed). Barcelona: Editorial Reverté. 2004.

Garret, R.H. and Grisham, C.M. Biochemistry. (4ª ed) Brooks/Cole. Boston. 2010.

Laguna, J., Piña, E., Martínez Montes, F., Pardo Vazquez, J. P. y Riveros Rosas, H. Bioquímica de Laguna. 6ª Edición. México: Editorial El Manual Moderno. 2009

McKee, T. and McKee J. R. Bioquímica. Las bases moleculares de la vida. (4ª ed) México: Editorial McGraw Hill. 2009.

Nelson, D. and M.M. Cox .Lehninger Principles of Biochemistry. (5ª ed). W. H. Freeman & Co. 2009. En español: Lehninger. Principios de Bioquímica (4ª ed) Barcelona: Editorial Omega. 2005.

Voet, D. and Voet, D.J. Biochemistry. (4th) John Wiley & Sons. 2011.

GUÍA DE ESTUDIO PARA BIOLOGÍA MOLECULAR

TEMARIO

1. Estructura de los ácidos nucleicos.
2. El código genético.
3. Conceptos de gene y de genoma.
4. Genética microbiana.
 - Mutantes y complementación.
 - Transformación, conjugación y transducción.
 - Bacteriófagos: ciclo lítico y lisogénico.
5. Replicación, reparación y recombinación de los genomas procarionte y eucarionte.
6. Transcripción.
 - RNA polimerasas y factores transcripcionales.
 - Similitudes y diferencias en la transcripción entre procariontes y eucariontes.
 - Modificación y procesamiento de los RNAs.
7. Traducción.
 - El ribosoma.
 - Factores de iniciación, elongación y terminación.
 - Mecanismo de traducción.
8. Regulación de la expresión genética en procariontes.
 - Concepto del operón: operón de lactosa y operón de triptófano.
 - Concepto del regulón.
9. Regulación de la expresión genética en eucariontes.
 - Elementos regulatorios de la expresión genética. Potenciadores y silenciadores (enhancers/silencers).
10. Ingeniería genética.
 - Vehículos moleculares y enzimas de restricción.
 - Técnicas básicas para el aislamiento, caracterización y estudio de la expresión de genes: aislamiento de DNA y RNA, bibliotecas genómicas, PCR, Southern blot, Northern blot, principios de expresión de proteínas recombinantes.

BIBLIOGRAFÍA

Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Walter, P. 2007. *Molecular Biology of the Cell* (5th ed). Garland Publishing, Inc. New York. La cuarta edición de este libro se puede revisar en línea en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>

Lewin, B. 2008. *Genes IX* (9th ed). Jones and Bartlett Publishers. Boston. Se puede consultar una guía de estudio interactiva en <http://biology.jbpub.com/book/genes/>

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Bretscher, A., Ploegh, H., Matsudaira, P. 2008. *Molecular Cell Biology* (6th ed). W. H. Freeman.

La cuarta edición de este libro se puede revisar en línea en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>

Watson, J. D., Baker, T. A., Bell, S. P., Gann, A., Levine, M. and Losick, R. 2008. *Molecular Biology of the Gene* (6th ed). Benjamin-Cummings/ Pearson Education Inc., San Francisco, USA.

GUÍA DE ESTUDIO PARA BIOLOGÍA CELULAR

TEMARIO

1. Teoría Celular, Diversidad Celular, métodos para la visualización de la célula.
 - Procariontes.
 - Eucariontes, animales y vegetales.
 - Historia de la teoría celular.
 - Microscopía.
 - Fraccionamiento subcelular.
 - Los cultivos celulares.
2. Compartimentos Celulares, estructura y mecanismos de transporte de solutos y agua a través de las membranas celulares.
 - Estructura y funciones de la membrana plasmática.
 - Bicapa lipídica: Composición, lípidos y sus características, la estructura y propiedades de la bicapa.
 - Proteínas de membrana: Ejemplos de proteínas de membrana y sus funciones. Modelos de la estructura de la membrana. Tipos de asociación de proteínas con la membrana.
 - Transporte a través de las membranas celulares. Principios (difusión, permeabilidad, potencial químico, energía libre, ecuación de Nernst). Transporte activo, transportadores pasivos (canales iónicos y sus propiedades).
 - Estructura de organelos y su función: núcleo, mitocondria, plástidos, microcuerpos, peroxisomas, retículo endoplásmico, Golgi, membrana plasmática, pared celular. Transporte de proteínas y moléculas en y entre los diferentes organelos subcelulares incluyendo endocitosis y exocitosis. Tráfico vesicular.
 - El citoesqueleto. Características generales de quienes lo conforman (actina, microtubulos, filamentos) y su función en como el citoesqueleto integra las señales extra e intracelulares.
3. Comunicación, organización y movimiento celular.
 - Señalización a través de receptores de membrana: acoplados a proteínas G o a una actividad enzimática.
 - Señalización dependiente de proteólisis regulada.
 - Señalización en plantas.
 - Uniones celulares.
 - Autoensamble y estructura de los microfilamentos, microtúbulos y filamentos intermedios.
 - Motores moleculares.
4. El ciclo celular y la muerte celular programada.

- Componentes del sistema de control del ciclo celular en animales y plantas.
- Control de la división celular. Factores extracelulares y la mecánica de señalización que determina la entrada y salida del ciclo celular.
- Los ciclos mitóticos, meióticos y sus variantes.
- Conceptos de muerte celular programada (apoptosis, autofagia, necroptosis, piroptosis y necrosis).
- Vías de activación de la muerte celular programada.
- Señales que regulan diversas formas de muerte celular (autofagia, necroptosis, piroptosis y necrosis).

BIBLIOGRAFÍA

Alberts B., Jonson A., Lewis J., Raff M., Roberts K. and Walter. Ed.
Garland Science. New York. Molecular Biology of the Cell. 2008.

Lodish, Berk, Kaiser Krieger, et. al. Macmillan Publisher Limited. England. Molecular Cell Biology. 2007.

Jiménez L.F. y Merchant H. Pearson Education, Mexico,D.F. Biología Celular y Molecular. 2003

Peter H. Raven y Helen Curtis. Ediciones Omega, S.A. Ed. en español. Biología Vegetal.1975.

P.B. Kaufman, T.F. Carlson, P. Dayanandan, M.I. Evans, J.B. Fisher, C. Parks y J.R. Wells. Harper and Row Publishers, New York. Plants: their biology and importance.1989.

GUÍA DE ESTUDIO PARA MICROBIOLOGÍA

TEMARIO

1. Generalidades.

- Historia de la Microbiología. Principales contribuciones y contribuyentes en el desarrollo de la Microbiología.
- Las herramientas del microbiólogo. El microscopio, las tinciones y los medios de cultivo.
- Métodos de control: esterilización, pasteurización, desinfección, agentes antisépticos desinfectantes y esterilizantes, antibióticos, antimicrobianos sintéticos y naturales.
- Mecanismos de resistencia a antimicrobianos.

2. Evolución y diversidad microbiana.

- Los dominios primarios (bacteria, archaea y eukaria). Características distintivas.
- Diversidad microbiana. Bacterias, archeas, protozoarios, hongos, algas y virus: características morfológicas, fisiológicas y moleculares; replicación, hábitat, diversidad y técnicas de identificación.
- Evolución celular. Teoría endosimbiótica.
- Filogenia. Taxonomía clásica y molecular. Cronómetros evolutivos, los RNA ribosomales.

3. Estructura y fisiología de procariontes.

- Membranas (citoplasmática y externa), periplasma y pared celular. Sistemas de transporte de membrana.
- Estructuras especializadas de superficie: flagelos (movimiento bacteriano y quimiotaxis), fimbrias, capas S y cápsulas.
- Inclusiones celulares. Gránulos y vesículas. Esporulación: endosporas.
- Crecimiento. Replicación celular. Efectos ambientales (temperatura, pH, osmolaridad y oxígeno) sobre el crecimiento.
- Diversidad metabólica: fototrofia, litotrofia, organotrofia.

4. Ecología, infecciones e industria

- Poblaciones, gremios, comunidades y biopelículas.
- Hábitats microbianos: terrestres y acuáticos.
- Biorremediación microbiana de metales y biodegradación del petróleo y de compuestos xenobióticos.
- Interacciones con plantas: líquenes, micorrizas, tumoraciones y nódulos radicales.
- Interacciones microbianas beneficiosas: microbiotas del rumen, la piel, cavidad bucal y tracto gastrointestinal.
- Patogenicidad: adherencia, invasión, colonización y factores de virulencia.

- Microorganismos industriales: en la producción de antibióticos, vitaminas aminoácidos, enzimas, ácido cítrico y bebidas alcohólicas.

BIBLIOGRAFÍA

Madigan M.T., Martinko J.M., Parker J. Brock Biology of Microorganisms. 10a ed. Prentice Hall International, Inc. New Jersey, E.U. 2003

Tortora G.J., Funke B.R., Case C.L. Microbiology, an introduction, 7a ed. Addison Wesley Logman, E.U. 2001.

GUÍA DE ESTUDIOS PARA INMUNOLOGÍA

TEMARIO

1. Sistema inmune innato.

- Barreras físicas: epitelios, mucosas, defensinas.
- Células del sistema inmune innato: macrófagos, células dendríticas, células NK etc.
- El sistema del complemento: función, activación, vía clásica y vía alterna.

2. Inflamación.

- Receptores tipo Toll (TLR): estructura, ligandos, localización, vías de señalización.
- Fagocitosis: receptores, fagosoma, lisosoma.
- Citocinas: funciones, mecanismos de activación, receptores y vías de señalización.

3. Sistema inmune adquirido.

- Desarrollo de linfocitos T y B: selección positiva y negativa, recombinación, exclusión alélicas.
- Inmunoglobulinas: estructura y función, cambio de isotipo, hipermutación.
- Activación de Linfocitos: presentación de antígeno, el receptor para el antígeno, memoria inmunológica, tolerancia inmunológica.
- Respuesta inmune: Th1, Th2, Th17, Tregs.
- Linfocitos T reguladores: diferenciación, funciones.

4. Enfermedades

- Autoinmunidad: Lupus heritromatoso, Dabetes melitus tipo I, Esclerosis multiple, Artritis reumatoide.

BIBLIOGRAFÍA

Cellular and Molecular Immunology, 6ª Edición. Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, & Shiv Pillai

Janeway's Immunobiology 7ª Edición. Kenneth Murphy, Paul Travers

Molecular Biology of the Cell 5ª Edición. Capítulos 24 y 25. Bruce Alberts, Alexander Johnson, Julian Lewis, Martin Raff, Keith Roberts, Peter Walter

GUÍA DE ESTUDIO PARA INGENIERÍA BIOQUÍMICA

TEMARIO

1. Crecimiento microbiano y producción de metabolitos.

- Estequiometría y termodinámica del crecimiento.
- Energía de mantenimiento y de rendimiento de ATP

2.- Tipos de cultivo y cinéticas

- Cultivo en lote.
- Cinética del crecimiento microbiano (ec. de Monod y otros modelos).
- Cinética y rendimiento en la producción del producto (Leudeking Piret).
- Crecimiento microbiano y su relación con el medio ambiente.
- Inhibición Química (competitiva y no competitiva).
- Inhibición por sustrato.
- Cultivo continuo: Teoría de quimiostato. Modalidades del quimiostato (en serie, con recirculación interna y externa). Cultivo continuo en reactores tubulares.
- Cultivo alimentado (flujo constante y exponencial). Cultivo alimentado cíclico.
- Comparación entre los diferentes tipos de cultivos.
- Esterilización.

3.- Transferencia de oxígeno en sistemas de fermentación.

- Solubilidad de oxígeno.
- Difusión (Ley de Fick) y convección. Predicción y estimación de coeficientes de difusión.
- Teorías y correlaciones sobre el k_L y "Hold up".
- Coeficiente de transferencia de masa (kLa).
- Métodos experimentales para medir kLa .

4.- Diseño de fermentadores.

- Reología de fermentadores.
- Mezclado y consumo de potencia.
- Geometría de fermentadores.
- Remoción de calor.

5.- Escalamiento

- Definiciones básicas
- Criterios de escalamiento

BIBLIOGRAFIA

Bailey JE & Ollis DF. Biochemical Engineer Fundamentals. McGraw Hill. 1986.

Clark C & Blanch DS. Biochemical Engineering. CRC Press. 1997.

Shuler M, Kargi F. Bioprocess Engineering, Basic concepts. Prentice Hall International. 2002.

Vázquez Duhalt R. Termodinámica Biológica. AGT Editor.2002.

GUÍA DE MATEMÁTICAS

TEMARIO

1. Fracciones
2. Exponentes y notación científica
3. Logaritmos
4. Plano cartesiano
5. Fundamentos de Algebra
6. Fundamentos de Cálculo diferencial e integral
7. Fundamentos de Probabilidad y Estadística

GUÍA DE ESTUDIO PARA FISICOQUÍMICA

TEMARIO

1. Comportamiento de los gases

- Leyes de los gases
- Ecuación general del estado gaseoso
- Principio de Avogadro

2. Soluciones

- Presión de vapor
- Tipos de soluciones
- Osmosis
- Variables que afectan a la solubilidad

3. Estado coloidal y fenómenos de superficie

- Tipos de coloides
- Formación de coloides
- Métodos de separación
- Difusión y Sedimentación

4. Acidos y bases

- pH: definición y escala
- Neutralización
- Amortiguadores
- Indicadores

5. Termodinámica

- Conservación de la energía
- Energía interna
- Entalpía
- Entropía
- Energía libre
- Calorimetría: calor y temperatura, escalas térmicas

6. Equilibrio químico y cinética de las reacciones

- Constante de equilibrio: Energía libre y temperatura
- Cinética química: concentración, temperatura, velocidad de reacción, energía de activación.

BIBLIOGRAFIA

Castellan GW. Fisicoquímica. Addison Wesley Longman. 2000.

Engel T & Reid P. Physical Chemistry. Pearson Education /Benjamin Cummings. 2005.

Levine IN. Fisicoquímica. McGraw-Hill. 1996.

Raff LM. Principles of Physical Chemistry. Prentice Hall. 2001.

GUÍA DE ESTUDIO PARA QUÍMICA

TEMARIO

1. Química general.

- Modelo atómico cuántico, configuración electrónica, orbitales.
- Tablas: periódica de los elementos, potenciales de oxido-reducción, electronegatividad, isótopos.
- Disoluciones, molaridad, molalidad, masa molecular, número de Avogadro.

2. Reactividad y reacciones químicas.

- Enlaces químicos: iónico, covalente, puente de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals, momento dipolo, energía de enlace.
- pH: escala, indicadores, definición matemática.
- Tipos de reacciones químicas, balanceo de reacciones.
- Estequiometría.
- Radiactividad.

3. Química orgánica.

- El átomo de carbono: hibridación.
- Nomenclatura de hidrocarburos: alcanos, alquenos, alquinos, alifáticos y cíclicos.
- Grupos funcionales: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, compuestos nitrogenados y fosfatados.
- Resonancia e isomería.

BIBLIOGRAFIA

Morrison RT & Boyd RN. Química Orgánica. Addison Wesley Longman de México. 1998.

Chang, R. Química. McGraw Hill. 2007.

Garriz A, Gasque L & Martínez A. Química Universitaria. Pearson Education. 2005.

Mahan BH & Myers RJ. University Chemistry. Benjamin-Cummings Pub Co. 2000.

Moore JW, Stanitski CL, Kotz JC, Joesten MD & Wood JL. El Mundo de la Química. Conceptos y Aplicaciones. Pearson Education. 2000.

Spencer JN, Bodner GM & Rickard LH. Química Estructura y Dinámica. CECSA. 2000.