

Universidad de Costa Rica
Departamento de Bioquímica
Escuela de Medicina
Curso: MQ-0200

20

OBJETIVOS

Revisión de conceptos químicos:

1. Definir los conceptos: átomo, molécula, elemento, valencia, símbolo, enlace químico, enlace molecular, peso molecular, peso atómico, isótopo.
2. Describir la estructura del átomo.
3. Describir la estructura del agua, amoníaco, metano.
4. Explicar la naturaleza del enlace covalente, enlace iónico, enlace coordinado y dar un ejemplo de cada uno.
5. Explicar la disociación del agua y el concepto de pH; aplicar el concepto de pH a los ácidos, bases y sistemas buffer.
6. Explicar la importancia del átomo de carbono en la química orgánica.
7. Explicar la división de la química orgánica:
 - a) Serie alicíclica, alifática o de cadena abierta.
 - b) Serie cíclica o de cadena cerrada.
8. Describir las funciones orgánicas no oxigenadas: Función hidrocarburo.
9. Describir las funciones orgánicas oxigenadas: alcohol, aldehído, cetona, ácido y dar un ejemplo de cada una.
10. Describir las funciones orgánicas nitrogenadas: función amina.
11. Describir las funciones derivadas amidas, ésteres, éteres, y aromáticas.
12. Describir el término solubilidad, hidrofiliidad e hidrofobicidad.
13. Explicar la importancia del agua en la célula.

Carbohidratos:

1. Definir qué se entiende por carbohidratos.
2. Enumerar las funciones que desempeñan los carbohidratos en los organismos vivos.
3. Describir la clasificación basada en el número de unidades obtenidas por hidrólisis de los carbohidratos.
4. Explicar el término monosacárido.
5. Explicar la nomenclatura de los monosacáridos basada en: 1- la presencia en la molécula en la función aldehído o de la función cetona. 2- número de átomos de carbono. 3- ambos criterios anteriores.
6. Explicar la importancia bioquímica de algunos derivados de monosacáridos, como los ésteres fosfóricos, alcoholes, ácido aldómicos, urónicos y sacáridos, aminoazúcares, desoxiazúcares, ácidos siálicos, etc.
7. Explicar la propiedad reductora de los monosacáridos.
8. Explicar la naturaleza química del enlace glicosídico y cómo se forma.
9. Explicar la clasificación de los disacáridos en reductores y no reductores.
10. Citar los productos de hidrólisis de los disacáridos y los tipos de enlaces glicosídicos que los forman.
11. Explicar por qué la sacarosa no es un azúcar reductor.
12. Diferenciar entre homopolisacáridos y heteropolisacárido.
13. Citar los productos de hidrólisis parcial y total y funciones de las moléculas de almidón, glucógeno quitina, celulosa, ácido hialurónico y heparina.
14. Citar las propiedades y la importancia médica de la heparina.

Lípidos:

1. Definir el concepto de lípido y explicar la importancia biológica de estos compuestos.
2. Nombrar por lo menos cinco funciones importantes de los lípidos en la naturaleza.
3. Definir grasas triacilglicéridos en base a su estructura química.
4. Emplear la nomenclatura correcta para los llamados mono, di- y triacilglicéridos.
5. Identificar: a) ácidos grasos saturados, b) ácidos grasos insaturados, c) ácidos grasos cíclicos.
6. Citar tres ácidos grasos esenciales y explicar por qué son esenciales.
7. Explicar el proceso de saponificación o hidrólisis alcalina de las grasas neutras.
8. Describir estructuralmente los fosfátidos del glicerol y su localización en los tejidos.
9. Definir el concepto de : a) esteroide. b) terpeno. Utilizar ejemplos en cada caso.

Proteínas:

1. Explicar la importancia universal de las proteínas describir las propiedades fisicoquímicas y biológicas generales de estos compuestos.
2. Definir qué se entiende por aminoácidos y explicar una clasificación de estos en base a su estructura química.
3. Explicar la conducta anfotérica de los aminoácidos.

4. Definir el concepto de punto isoeléctrico de los aminoácidos.
5. Explicar qué es y cómo se forma el enlace peptídico y su importancia como enlace fundamental de la estructura primaria de las proteínas.
6. Explicar la nomenclatura de los péptidos, de acuerdo con el número de residuos de aminoácidos.
7. Explicar en qué consiste la estructura secundaria de las proteínas y citar los enlaces que la estabilizan.
8. Explicar en qué consisten las estructuras terciarias y cuaternarias de las proteínas y citar los enlaces que la estabilizan.
9. Explicar la relación entre organización estructural y actividad biológica de las proteínas.
10. Explicar el concepto de desnaturalización de las proteínas y su importancia bioquímica.

Enzimas:

1. Explicar el concepto de enzima desde el punto de vista bioquímico.
2. Diferenciar las enzimas de los catalizadores inorgánicos.
3. Caracterizar la enzima como: a) proteínas, b) carácter catalítico, c) especificidad de la catálisis y d) labilidad de la molécula enzimática.
4. Explicar cómo se clasifican las enzimas de acuerdo a su especificidad y dar dos ejemplos en cada grupo.
5. Explicar la formación del sitio activo en cuanto a: a) aminoácidos que los forman, b) necesidad de la estructura terciaria, c) formación del complejo enzima sustrato.

6. Explicar la inhibición competitiva reversible de las enzimas y dar un ejemplo.
7. Explicar la inhibición no competitiva reversible de las enzimas y dar un ejemplo.
8. Explicar los conceptos de coenzima, apoenzima y holoenzima, utilice ejemplos.
9. Explicar la necesidad de iones activadores de las enzimas.
10. Definir los zimógenos y explicar el mecanismo de su activación, utilizando ejemplos.
11. Definir cada una de las seis clases de las enzimas, utilizando ejemplos.
12. Explicar cómo afectan la velocidad de las reacciones enzimáticas los siguientes factores: temperatura, concentración del sustrato y concentración de la enzima.

Acidos Nucleicos:

1. Clasificar las nucleoproteínas dentro de las proteínas en general.
2. Enumerar los componentes resultantes de la hidrólisis de las nucleoproteínas.
3. Definir nucleósido y nucleótido y describir los tipos de enlace que unen cada monómero.
4. Nombrar al menos cuatro nucleótidos de importancia biológica que no forman parte de los ácidos nucleicos.
5. Enumerar las diferencias fundamentales en estructura entre los ácidos desoxirribonucleicos (DNA) y ribonucleico (RNA).
6. Describir la distribución del DNA y el RNA en la célula.
7. Explicar los procesos de replicación transcripción y traducción del mensaje genético.

8. Explicar las características generales de la estructura y función de los diferentes tipos de ácido ribonucleico que se encuentran en la célula.

Vitaminas:

1. Clasificar las vitaminas de acuerdo a su solubilidad.
2. Citar las principales fuentes alimenticias de las vitaminas en la naturaleza.
3. Explicar la función de las vitaminas A, D, E y K.
4. Describir la toxicidad por hipervitaminosis de las diferentes vitaminas.
5. Explicar el papel de la bilis en la absorción de las vitaminas.
6. Explicar las funciones de las coenzimas de las vitaminas del complejo B.
7. Citar las enfermedades por carencia de vitaminas en la dieta.
8. Explicar el mecanismo de absorción de la vitamina B12.
9. Explicar la enfermedad denominada enzima pernicioso.

Composición Química General de la Sangre y otros líquidos corporales:

1. Definir la sangre como tejido.
2. Citar los valores correspondientes a : presión osmótica, pH.
3. Describir la composición de la sangre: plasma y células.

4. Diferenciar entre plasma y suero.
5. Desmostrar la importancia de la determinación del volumen sanguíneo: (volumen).
6. Definir valor "hematocrito". Citar el valor normal.
7. Definir hemólisis y por lo menos tres factores capaces de producirla.
8. Explicar la velocidad de sedimentación globular y su utilidad.
9. Citar las funciones generales de la sangre y explicar cada una de ellas.
10. Describir la función que cumplen el destino de las células sanguíneas.
11. Definir grupos sanguíneos.
12. Citar la composición química del plasma sanguíneo.
13. Citar el nombre de las proteínas de la sangre.
14. Explicar el origen, las propiedades y las funciones de las proteínas plasmáticas (albúmina, globulinas y fibrinógeno.)
15. Enumerar los usos de las proteínas plasmáticas en medicina.
16. Enumerar otros componentes no proteicos del plasma.

Coagulación:

1. Definir el término hemostasia y explicar su importancia clínica con base a ejemplos.
2. Diferenciar y caracterizar los componentes de la hemostasia en :
a) vasculares, b) intravasculares.
3. Mencionar la función de cada uno de los componentes de la hemostasia y la relación entre ellos.

4. Explicar en qué consiste la cascada de coagulación.
5. Mencionar cuales factores de coagulación no son zimógenos.
6. Explicar la razón por la cual los factores de la coagulación se encuentren como zimógenos.
7. Diferenciar según sus características, las tres etapas del proceso de la coagulación; (teoría de la cascada).
8. Diferenciar las dos vías de la primera fase de la coagulación (Teoría de la cascada).
9. Mencionar algunos coagualantes tanto de evación en vivo como in vitro.
10. Explicar por qué en general no debe usarse in vivo los anticoagulantes cuya acción gira alrededor del ión calcio.
11. Explicar el mecanismo anticoagulante del dicumarol.
12. Definir hemofilia con base en el problema genético y en el defecto mismo del mecanismo de coagulación.
13. Diferenciar entre los diferentes tipos de hemofilia, con base en la falta de factores VIII, IX, y XI.
14. Explicar la fibrinólisis y sus relación con el proceso de coagulación.

Bioquímica de la Respiración:

1. Aplicar los principios físicos que intervienen en el fenómeno de la respiración: ley de difusión, de temperatura y presión, de presiones parciales y de solubilidad de los gases.
2. Definir el concepto de pigmentos respiratorios.
3. Explicar la función bioquímica de los pigmentos respiratorios, en diferentes organismos.

4. Explicar las propiedades de la molécula de hemoglobina que hacen de ella un eficiente pigmento respiratorio.
5. Citar los factores que intervienen en el transporte de oxígeno por la hemoglobina.
6. Explicar el efecto de Bohr y su importancia en la respiración.
7. Basándose en las curvas de disociación de la hemoglobina y en las presiones parciales de O₂ y CO₂, explicar el transporte de oxígeno.
8. Explicar como se altera la respiración en intoxicación con monóxido de carbono y drogas metahemoglobinizantes y citar la concentración de carboxihemoglobina incompatible con la vida.
9. Explicar la importancia del transporte de bióxido de carbono en la sangre.
10. Citar las diferentes formas en que se encuentra el bióxido de carbono en la sangre.
11. Explicar el transporte isohídrico del bióxido de carbono.
12. Explicar el desplazamiento de los cloruros en la respiración.

Tacto Gastrointestinal:

1. Describir la composición química de la saliva.
2. Explicar la acción de la ptialina o amilasa salival a nivel de boca.
3. Explicar la acción de los factores estimulantes de la producción del jugo gástrico.
4. Explicar la formación del HCL del jugo gástrico por las células parietales.
5. Describir la composición química del jugo gástrico.

6. Citar las sustancias que provienen de las células parietales u principales.
7. Enumerar los zimógenos del jugo gástrico.
8. Explicar el mecanismo de activación del pepsinógeno.
9. Explicar la acción de la pepsina.
10. Mencionar la función del HCL en la digestión gástrica y su composición.
11. Explicar la función de las exopeptidasas y endopeptidasas.
12. Explicar químicamente la activación del tripsinógeno, quimotripsina, procarboxipeptidasa y proelastasa.
13. Explicar las funciones específicas de la quimotripsina, tripsina, carboxipeptidasa y elastasa en el proceso digestivo.
14. Explicar la acción de la fosfolipasa A en la digestión de lípidos.
15. Explicar la acción de la lipasa pancreática.
16. Explicar la composición de la bilis, y sus funciones en el proceso digestivo.
17. Citar los ácidos biliares que produce el hombre y el más importante de ellos.
18. Describir la desaminación y la descarboxilación de los aminoácidos en el proceso de putrefacción intestinal.
19. Citar las carbohidrasas presentes en la células en borde de cepillo y sus funciones.
20. Citar los productos principales de la fermentación de carbohidratos.
21. Explicar las funciones de la celulosa en el intestino grueso.
22. Explicar la absorción a nivel del intestino delgado de los monosacáridos, aminoácidos, ácidos y colesterol.

Metabolismo de Carbohidratos:

1. Definir el término de metabolismo intermedio y sus funciones.
2. Diferenciar entre anabolismo y catabolismo.
3. Describir las tres fases generales en que se divide el metabolismo intermedio.
4. Citar el destino de los monosacáridos, aminoácidos y grasas absorbidas.
5. Citar las vías metabólicas que puede seguir la glucosa.
6. Definir el término "glucogénesis" y la finalidad bioquímica de este proceso.
7. Definir el término "glucogenólisis" y la finalidad bioquímica de este.
8. Comparar la glucogénesis hepática con la muscular.
9. Citar las etapas de la conversión de la glucosa en bióxido de carbono y agua.
10. Definir el término "glicólisis" y la finalidad metabólica de este proceso.
11. Definir el término "gluconeogénesis" y su importancia bioquímica.
12. Explicar en que consiste la vía metabólica del monofosfato de hexosa (shunt de las pentosas o vía oxidativa directa).
13. Explicar la importancia del ciclo de Krebs en el metabolismo intermedio.

Metabolismo de lípidos:

1. Citar el destino de los lípidos absorbidos.

2. Explicar la principal finalidad homeostática de la síntesis de ácidos grasos.

3. Definir la vía metabólica llamada "Beta-oxidación".

Metabolismo de Proteínas:

1. Definir cuerpos cetónicos.

2. Explicar los conceptos: balance positivo de nitrógeno y balance negativo de nitrógeno.

3. Explicar el papel de los aminoácidos en el metabolismo.

4. Explicar las vías metabólicas generales de las proteínas.

5. Explicar el fenómeno de desaminación oxidativa, citando las enzimas correspondientes.

6. Explicar las vías de eliminación de nitrógeno que entrañan síntesis de compuestos nitrogenados.

7. Explicar las reacciones del ciclo de Krebs-Henseleit o ciclo de la urea, citando las enzimas correspondientes.

8. Explicar la vía glucogénica del metabolismo de los aminoácidos.

9. Explicar la vía cetogénica del metabolismo de los aminoácidos.

Equilibrio hidroeléctrico y ácido-básico

1. Citar la distinción y el volumen del agua corporal. Comportamientos.

2. Citar los electrolitos más importantes del organismo y su regulación.

3. Definir concepto de: a) osmolaridad, b) presión osmótica, c) isotonicidad, d) isoosmolaridad.
4. Explicar el equilibrio de la distribución del agua corporal: a) ingestión de agua, b) excreción.
5. Citar las alteraciones del equilibrio hidroelectrolítico.
6. Explicar las causas y consecuencias de las alteraciones y equilibrio hidroelectrolítico.
7. Citar los amortiguadores de la sangre y explicar su función.
8. Explicar la regulación pulmonar de pH.
9. Explicar la regulación renal de la concentración de hidronio.
10. Mencionar los trastornos del equilibrio ácido-básico.
11. Explicar los cambios bioquímicos en los trastornos del equilibrio ácido-básico.

Nutrición

1. Explicar el concepto de nutrición y su importancia biomédica.
2. Definir "nutriente" desde el punto de vista bioquímico.
3. Citar los factores que determinan los requerimientos nutricionales de un organismo vivo.
4. Justificar los requerimientos de carbohidratos, lípidos, proteínas y vitaminas, y la importancia de un aporte balanceado en la dieta.
5. Explicar la importancia de la fibra dietética en los procesos digestivos.
6. Relacionar la ingesta de alimentos con diversos estados patológicos.

Universidad de Costa Rica
Departamento de Bioquímica
Escuela de Medicina

REGLAMENTO DEL CURSO DE BIOQUIMICA.

1- El estudiante está obligado a complementar los temas vistos en clase en los libros de texto o consulte citados y en las fuentes que el profesor sugiera. Todo es materia de examen.

2- Los exámenes (**parciales, finales, de ampliación, así como pruebas cortas**) serán de escogencia múltiple, de indicar falso o verdadero, de desarrollo o de cualquier tipo semejante. Cada examen puede ser de un sólo tipo de pregunta o de varios.

3- La nota mínima para aprobar el curso es de 7.00 (siete), de acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de Evaluación y Orientación Académica del Estudiante de la Universidad de Costa Rica.

4- El promedio de los exámenes parciales y el promedio de las pruebas cortas (**si el curso tiene programadas pruebas cortas**) constituye la nota de aprovechamiento y vale 60% del resultado final del curso.

5- El examen final vale 40% del resultado final del curso.

6- Si un estudiante obtiene una nota final de 6.00 ó 6.74, tiene derecho a presentar un **examen de ampliación que cubrirá toda la materia.**

7- Una calificación final de 5.74 o menor, se notifica a la oficina de Registro con un símbolo P.E., que equivale a la pérdida del curso.

8- El estudiante que falte a un examen debe presentar una excusa médica aprobada por la Sección de Salud de la Universidad de Costa Rica, a la Secretaría del Departamento de Bioquímica, a más tardar **cuatro días hábiles** después del examen. Si a juicio del Comité de Apelaciones debe repetirse el examen, éste se hará por escrito en una única fecha, el día **5 de julio de 1993 a las 8:00 am.** El estudiante que falte a una prueba corta no tiene derecho a reponerla.

9- Los exámenes parciales serán entregados al estudiante en la Secretaría del Departamento, por lo menos diez días hábiles después de efectuados.

10- Si algún estudiante desea que se le revise alguna pregunta, lo anota así en una fórmula especial que se le entregará para ese propósito, entregando de nuevo el examen a la Secretaría del Departamento, a más tardar **tres días hábiles** después de entregado el examen. El examen se revisará en su totalidad.

11- La nota oficial del curso es la que aparece en el acta final de la Oficina de Registro, la cual el estudiante tiene la obligación de revisar. Esta se exhibirá en una de las vitrinas contiguas a la Secretaría del Departamento de Bioquímica, en el segundo piso del edificio de la Facultad de Medicina.

12- El estudiante que obtenga una nota de aprovechamiento de 8.50 en un curso teórico y de 9.00 en un curso teórico-práctico, tendrá derecho a eximirse del examen final. El estudiante no se podrá eximir del examen final en un curso de laboratorio.

13- El estudiante puede faltar a una sesión de laboratorio si presenta a la Secretaría del Departamento una excusa justificada de acuerdo con el párrafo #4. **Los laboratorios no se reponen. Un estudiante que falte a más de una sesión de laboratorio pierde el curso.**

14. Todo intento de fraude durante los exámenes o después de entregados éstos se castigará de acuerdo con las normas establecidas en el Reglamento de Orden y Disciplina de la Universidad de Costa Rica.