

EXAMEN DE BIOQUÍMICA ESTRUCTURAL Y METABÓLICA

Apellidos

Nombre

EXAMEN TIPO 0

A. Preguntas test (3 puntos). respuesta acertada: 0,1 puntos; respuesta errónea: -0,025 puntos; pregunta sin contestar: 0 puntos.

1. Indique cuál de los siguientes elementos no se encuentra entre los cuatro más abundantes en los organismos vivos:

- a) Carbono.
- b) Hidrógeno.
- c) Nitrógeno.
- d) Fósforo.
- e) Oxígeno.

2. ¿Cuál de los siguientes grupos funcionales están ordenados de más oxidados a más reducidos?:

- a) Hidroxilo-carbonilo-metilo-carboxilo.
- b) Carboxilo-carbonilo-hidroxilo-metilo.
- c) Carbonilo-carboxilo-hidroxilo-metilo.
- d) Metilo-hidroxilo-carbonilo-carboxilo.
- e) Carboxilo-hidroxilo-carbonilo-metilo.

3. Indique cuál de los siguientes tipos de enlace no influye en el plegamiento de las proteínas:

- a) Puentes disulfuro.
- b) Fuerzas de van der Waals.
- c) Enlaces iónicos.
- d) Puentes de hidrógeno.
- e) Enlace C-C.

4. Indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre los tampones es cierta:

- a) Un tampón formado por un ácido débil con un $pK_a = 5$ es más fuerte a pH 4,0 que a pH 6,0.
- b) El pH de una disolución tamponada permanece constante con independencia de la cantidad de ácido o base que se añada a dicha disolución.
- c) Cuando el $pH = pK_a$, las concentraciones del ácido débil y de su base conjugada en el tampón son iguales.
- d) Para un valor de pH por debajo del pK_a , la concentración de la base conjugada es mayor que la del ácido débil.
- e) Para preparar tampón acetato 0,1M mezclamos una disolución de ácido acético 0,1M con una disolución de hidróxido sódico 1M.

5. Indique cuáles de los siguientes grupos de aminoácidos son todos aromáticos:

- a) His, Trp y Phe.
- b) Tyr, Trp y Phe.
- c) His, Phe y Pro.
- d) His, Phe y Tyr.
- e) Pro, His y Trp.

6. La titulación de la valina con NaOH revela la existencia de dos pKa. La reacción que se produce al pK₂ = 9,62 es:

- a) $-\text{COOH} + \text{OH}^- = -\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$
- b) $-\text{COOH} + \text{NH}_2 = -\text{COO}^- + -\text{NH}_2$
- c) $-\text{NH}_3^+ + \text{OH}^- = -\text{NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- d) $-\text{NH}_2 + \text{OH}^- = -\text{NH}^- + \text{H}_2\text{O}$
- e) $-\text{COO}^- + \text{H}^+ = -\text{COOH}$

7. A pH 7, la conversión de una prolina en hidroxiprolina, ¿qué efecto tendrá en la carga neta de la proteína que la contiene?:

- a) Se volverá más negativa.
- b) Se volverá más positiva.
- c) La carga se quedará igual.
- d) Depende de la concentración de sales en disolución.
- e) Depende de la temperatura.

8. Con respecto al enlace peptídico, indique cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) El enlace peptídico es un enlace amida.
- b) La configuración trans es la más favorable.
- c) En su formación se elimina una molécula de agua.
- d) El enlace peptídico es plano.
- e) La cadena peptídica gira por el enlace peptídico.

9. El péptido Gly-Ala-Thr-Ser-Ile tiene:

- a) Un puente disulfuro.
- b) Cinco enlaces peptídicos.
- c) Un grupo carboxilo libre.
- d) Dos grupos amino libres.
- e) Carga negativa a pH 7.

10. Indique cuál de las siguientes afirmaciones sobre la composición de aminoácidos de las proteínas es cierta:

- a) La composición de aminoácidos determina su estructura primaria.
- b) Las proteínas más grandes tienen una distribución de aminoácidos más uniforme que las proteínas pequeñas.
- c) Las proteínas con el mismo peso molecular tienen la misma composición de aminoácidos.
- d) Las proteínas contienen, de los 20 aminoácidos estándar diferentes, al menos uno de cada.
- e) La composición de aminoácidos no determina su estructura tridimensional.

11. Indique cuál de los siguientes aminoácidos interrumpirá la formación de una α hélice:

- a) Un residuo de Ala.
- b) Un residuo de Arg cargado negativamente.
- c) Un residuo apolar cerca del carboxilo terminal.
- d) Un residuo de Pro.
- e) Un residuo de Lys cargado positivamente.

12. Indique cuál de los siguientes aminoácidos se encuentran con frecuencia en el interior de un giro β :

- a) Ala y Gly.
- b) Pro y Gly.
- c) Dos Cys.
- d) Dos aminoácidos apolares.
- e) Pro y Glu.

13. Las proteínas tienen a menudo regiones que presentan un patrón de plegamiento o función característico. Estas regiones se denominan:

- a) Dominios.
- b) Cadenas.
- c) Oligómeros.
- d) Péptidos.
- e) Subunidades.

14. Indique cuál de los siguientes compuestos no es un agente desnaturizante de las proteínas:

- a) Un ácido fuerte, como el ácido sulfúrico:
- b) Un detergente, como el SDS.
- c) Urea.
- d) Una base fuerte, como el hidróxido sódico.
- e) Tampón fosfato.

15. El colágeno es un ejemplo de:

- a) Enzima.
- b) Proteína reguladora.
- c) Proteína estructural.
- d) Proteína de almacenamiento.
- e) Proteína transportadora.

16. En relación con la estructura del colágeno, es cierto que:

- a) La glicina desestabiliza la hélice del colágeno debido a su pequeño tamaño.
- b) La alfa-hélice es una estructura más compacta que la hélice del colágeno.
- c) El colágeno es la proteína mayoritaria del cabello y de las uñas.
- d) La vitamina C es un cofactor de la prolil-hidroxilasa y lisil-hidroxilasa.
- e) Con la edad los tendones se vuelven más frágiles debido a la disminución del número de enlaces cruzados lisina-lisina.

17. ¿Cuál de las siguientes proposiciones sobre la mioglobina es correcta?:

- a) Muestra el efecto Bohr.
- b) Su capacidad de oxigenación no se altera con las variaciones del pH.
- c) Es un sistema auxiliar de transporte de oxígeno.
- d) Contiene dos grupos hemo por molécula.
- e) Su unión con el oxígeno presenta cooperatividad.

18. Indique cual de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- a) A pH bajo la afinidad de la mioglobina por el O₂ aumenta.
- b) El mal de altura se debe a un descenso de la afinidad de la hemoglobina por el O₂ debido al incremento en la concentración de 2,3-BPG.
- c) La afinidad de la hemoglobina por el O₂ no depende del pH.
- d) La afinidad de la hemoglobina por el O₂ aumenta al aumentar la concentración de CO₂
- e) La hemoglobina fetal tiene menos afinidad por el O₂ que la hemoglobina adulta.

19. Un inhibidor no competitivo:

- a) Disminuye el valor de la V_{max}
- b) Disminuye la velocidad inicial de una reacción.
- c) No afecta a la K_m
- d) No se une al centro activo.
- e) Todas las respuestas son correctas.

20. Una enzima alostérica:

- a) Es una enzima reguladora.
- b) Presenta cinética hiperbólica.
- c) No presenta estructura cuaternaria.
- d) Siempre está formada por varias subunidades.
- e) Todas las respuestas son correctas.

21. Cual de las siguientes afirmaciones sobre el almidón y el glucógeno es FALSA:

- a) El glucógeno está más ramificado que el almidón.
- b) Ambos son homopolímeros de glucosa.
- c) Ambos se almacenan en la célula en forma de gránulos insolubles.
- d) Ambos presentan enlaces (α 1-6) con ramificaciones (α 1-4).
- e) Ambos presentan un extremo reductor.

22. Señalar la respuesta FALSA sobre los glucosaminoglucanos:

- a) Son heteropolisacáridos.
- b) Sus componentes suelen ser N-acetil glucosamina ó N-acetil galactosamina + ácido glucurónico.
- c) Están unidos a lípidos formando parte de la matriz extracelular.
- d) Presentan en su estructura grupos sulfato con carga negativa.
- e) Forman enormes agregados en los que la mayor parte corresponde a los polisacáridos.

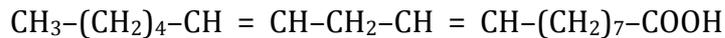
23. Indicar cuál de las siguientes moléculas no contienen ácidos grasos ni derivan de ellos:

- a) Triacilglicerol.
- b) Esfingomielina.
- c) Prostaglandina.
- d) Sal biliar.
- e) Glucolípido.

24. Indicar cual de estas moléculas no deriva del isopreno:

- a) Vitamina k.
- b) Vitamina A.
- c) Leucotrieno.
- d) Ubiquinona.
- e) Vitamina E.

25. Indicar cual es la nomenclatura correcta para el siguiente ácido graso:



- a) 18 : $\Delta^{9,12}$
- b) 18 : $\Delta^{5,8}$
- c) 22 : $\Delta^{9,12}$
- d) 20 : $\Delta^{5,8}$
- e) Ninguna de las anteriores es correcta.

26. Transportadores de glucosa: decir cual de estas afirmaciones es FALSA:

- a) En la mayoría de las células el mecanismo de los transportadores de glucosa es por difusión facilitada o transporte pasivo.
- b) La glucosa de la dieta se absorbe en el intestino delgado mediante transporte activo secundario.
- c) La glucosa sale del intestino a la sangre por un sistema de transporte pasivo.
- d) En el cerebro el transportador de glucosa es de baja afinidad.
- e) En músculo esquelético y adipocitos el transportador de glucosa GLUT4 es dependiente de insulina.

27. Señalar la respuesta FALSA. Entre las características del transporte pasivo están:

- a) Se produce a favor de un gradiente de concentración de soluto.
- b) No es saturable.
- c) Depende de proteínas integrales de membrana.
- e) Cada proteína es transportadora de una molécula o un grupo de moléculas de estructura relacionada.
- e) Algunas transportan dos sustratos diferentes (co-transporte paralelo o antiparalelo).

28. Señalar la respuesta FALSA. Las membranas celulares:

- a) Son asimétricas: la composición de la cara externa e interna son diferentes.
- b) Son estructuras fluidas: las moléculas de lípido difunden en el plano de la membrana.
- c) Contienen ésteres de colesterol.
- d) Contienen lípidos pequeños y anfipáticos.
- e) Son impermeables a los solutos polares cargados.

29. El colesterol:

- a) Es un componente básico de la membrana de las células animales.
- b) Es una molécula anfipática.
- c) Regula la fluidez de la membrana al intercalarse entre los fosfolípidos.
- d) La membrana plasmática es rica en colesterol.
- e) Todas las opciones son ciertas.

30. En relación con los canales selectivos de iones:

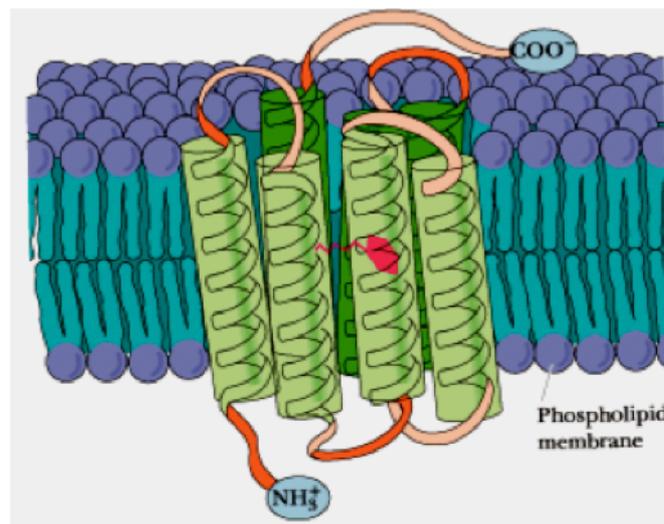
- a) Son sistemas de transporte de iones inorgánicos a través de las membranas.
- b) Son compuertas abiertas o cerradas en respuesta a señales.
- c) No hay saturación.
- d) Actúan mayor velocidad que los sistemas de transporte pasivo.
- e) Todas las opciones son ciertas.

B. ¿Qué tampón regula el pH intracelular? (0,2 puntos). Si el pH interno de una célula muscular es 6,8, ¿cuál es la relación $\text{HPO}_4^{2-} / \text{H}_2\text{PO}_4^-$ en esta célula? ($\text{pK}_a = 7,2$). (0,8 p).

C. Calcule el estado de ionización y la carga del aminoácido Ser a los siguientes valores de pH (pH = 1, 7 y 13) teniendo en cuenta que los valores de pK_a de sus grupos ionizables son los siguientes ($\text{pK}_a\text{-COOH} = 2,21$; $\text{pK}_a\text{-NH}_2 = 9,15$). (0,6 p) ¿Qué tipo de aminoácido es? (0,2 p). ¿Qué tipos de enlace puede formar durante el plegamiento de las proteínas? (0,2 p).

D. La estructura de la figura corresponde a una proteína cuyo peso molecular es 26.000 Da. ¿Qué tipo de proteína es? (0,1 p). Identifique sus patrones de plegamiento (0,2 p). Si el grosor de la membrana es 45 Å, ¿cuál es el número mínimo de aminoácidos necesario para que un segmento de hélice α atraviese totalmente la membrana? (0,5 p). ¿Cuál es la fracción de la proteína implicada en las hélices que atraviesan la membrana? (0,2 p).

(DATOS: peso molecular medio de un residuo de aminoácido = 110 Da ; distancia entre 2 vueltas de una hélice α : 5,4 Å).



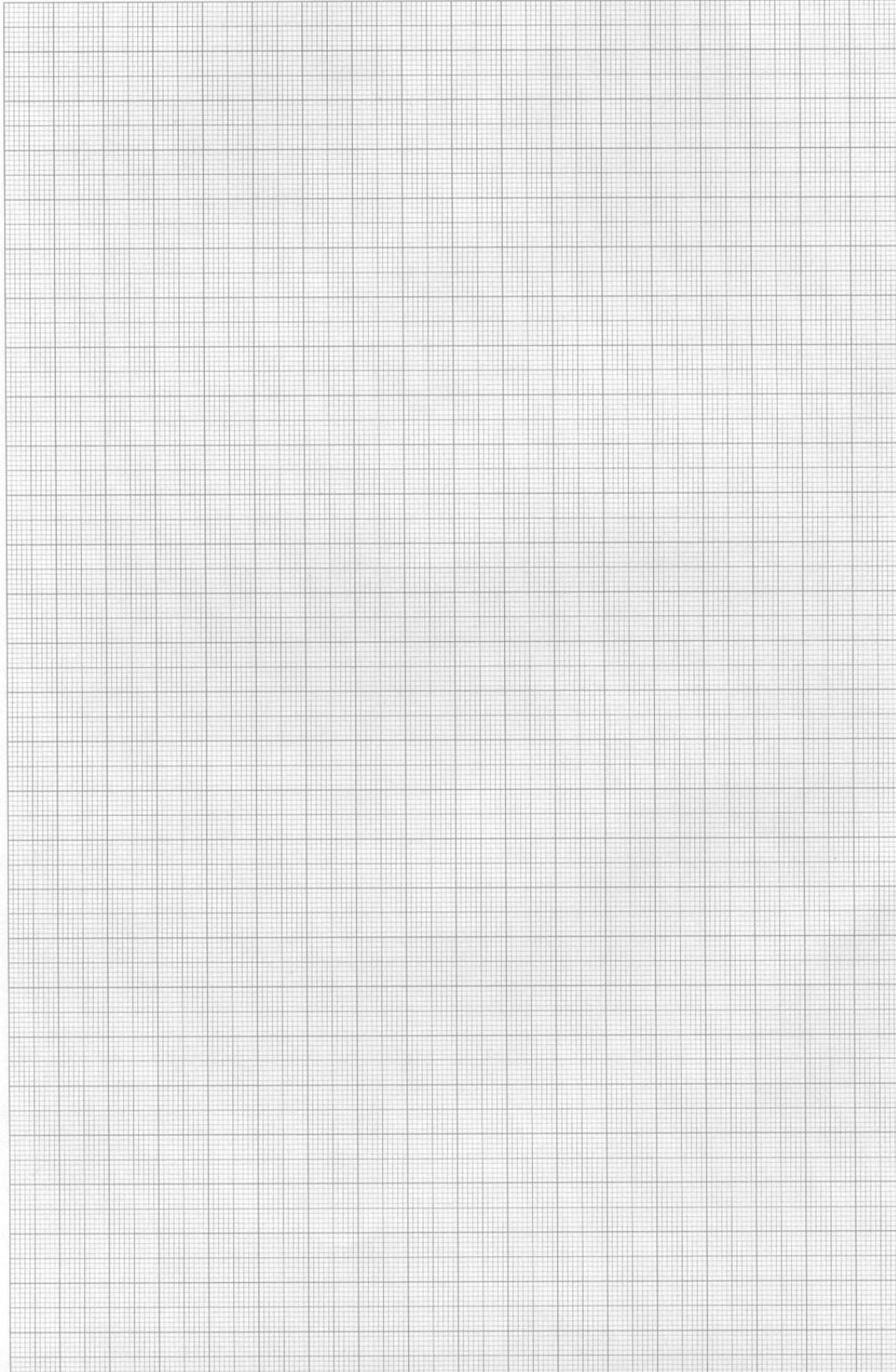
E. ¿Qué es la anemia falciforme? Explique su mecanismo molecular y los síntomas que produce. Indique un método para su diagnóstico (1 p).

F. Análisis gráfico de los valores de $V_{máx}$ y K_m (1 p). Los siguientes datos experimentales se recogieron durante un estudio de la actividad catalítica de un enzima:

[S] (μM)	V_0 (mmoles/min)
0,1	0,34
0,2	0,53
0,4	0,74
0,8	0,91
1,6	1,04

A partir de estos datos:

- Haz una representación gráfica de dobles recíprocos.
- Calcula la **K_m** para esta preparación enzimática y su sustrato.

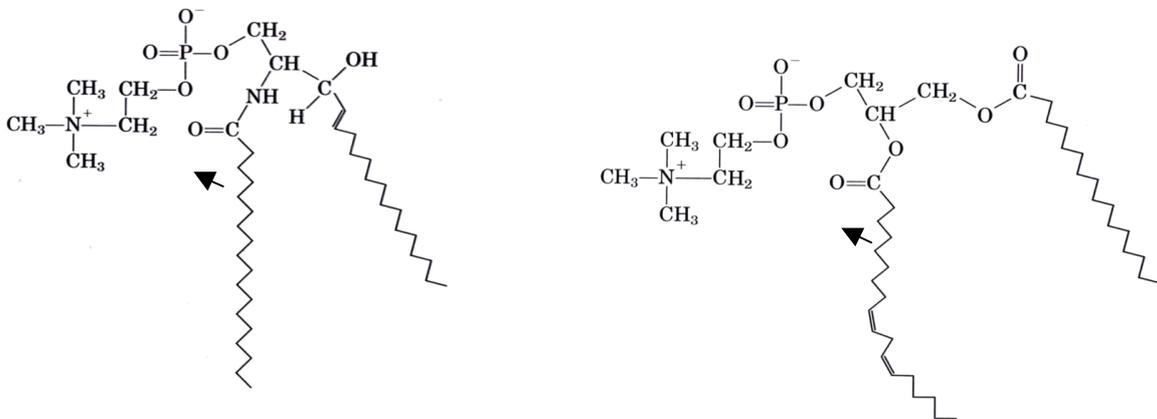


G. En relación con la D-Galactosa (1 p):

- Representar la fórmula lineal. Numerar los carbonos.
- Decir a que familia pertenece. Señalar sus grupos funcionales.
- Indicar los carbonos asimétricos. Decir el número de isómeros ópticos que presenta.
- Escribir la fórmula lineal de su enantiómero y de un epímero y nombrarlos.
- Representar la D galactosa en forma cíclica. Numerar los carbonos. Señalar el C-anomérico.
- Decir en cual disacárido aparece este monosacacárido y nombrarlo.
- Qué tipo de enlace une ambos monosacáridos en el disacárido. Qué enzima hidroliza dicho enlace.
- Decir si dicho disacárido tiene o no carácter reductor y porqué.

H.1 De las moléculas que aparecen a continuación indicar (1 p):

- ¿Qué tipo de compuestos son? ¿Cuáles son sus componentes? Señalarlos.
- ¿Cuál es su función biológica?
- ¿Qué regiones son importantes para su función? Indicarlas.
- ¿Qué tipos de enlaces son los señalados con una flecha?



H.2 De las moléculas que aparecen a continuación decir:

- ¿Qué tipo de compuestos son?
- ¿Qué compuesto es su precursor común?

