

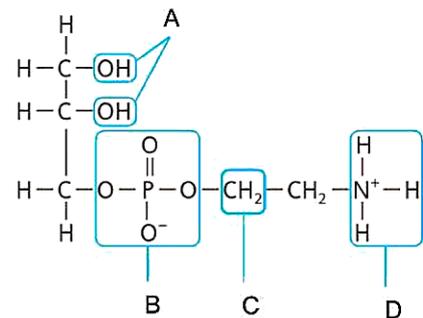
Las opciones correctas se encuentran al final

1) Dadas las siguientes reacciones con sus respectivas constantes de equilibrio (Keq):  
1:  $A \rightarrow Y + B$  Keq=  $1.77 \times 10^{-2}$       2:  $X + Y \rightarrow C$  Keq=  $3.19 \times 10^3$  RT=2.479 KJ/mol

- a) Para calcular el  $\Delta G^\circ$  de la reacción 1 y 2 acopladas, se multiplican los  $\Delta G^\circ$  de cada reacción.
- b) La reacción 1 es exergónica o termodinámicamente favorable en condiciones estándar.
- c) Tanto la reacción 1 como la 2 son espontáneas o favorables en condiciones estándar.
- d) El  $\Delta G^\circ$  de la reacción 1 es +10 kJ/mol.
- e) La ecuación que corresponde a la reacción acoplada es:  $A + X \rightarrow B$

2) Respecto a la siguiente molécula y de acuerdo a sus grupos funcionales tal como se presentan en la figura, indique la opción correcta:

- a) El grupo funcional B puede formar puentes de hidrógeno solo como dador de H.
- b) Los grupos funcionales A, B y D son apolares o hidrofóbicos.
- c) El grupo funcional D puede formar una interacción iónica o electrostática de atracción con otro grupo funcional con carga negativa.
- d) El grupo funcional B puede formar una interacción iónica o electrostática de atracción con otro grupo funcional con carga negativa.
- e) El grupo funcional C puede formar puentes de hidrógeno.

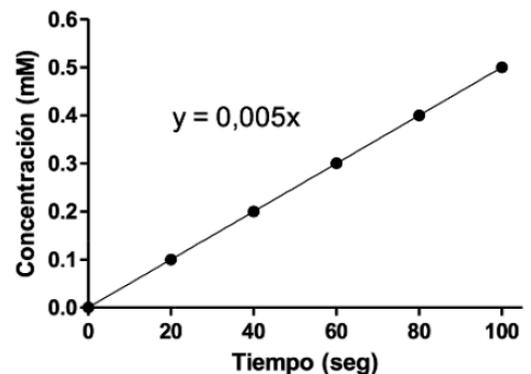


3) Respecto al agua y sus propiedades, indique la opción correcta:

- a) El agua puede establecer enlaces de hidrógeno con moléculas apolares.
- b) En la molécula de agua, el átomo de hidrógeno atrae con más fuerza los electrones que el oxígeno.
- c) El enlace iónico es el responsable de mantener la asociación entre las moléculas de agua en el agua líquida.
- d) La molécula de agua establece puentes de hidrógeno solo como aceptor de H.
- e) El agua presenta elevados puntos de ebullición y fusión.

4) En relación a la cinética química, consideremos una reacción hipotética de transformación del reactivo A en el producto B.  $A \rightarrow B$  La velocidad de esta reacción se determinó de forma experimental y se obtuvo el resultado que se indica a continuación:

- a) La velocidad de la reacción es 0,005 mM/seg
- b) La velocidad de la reacción es 0,005 M/seg
- c) La velocidad de la reacción es 500 M/seg
- d) En el gráfico se mide la concentración del reactivo A en el tiempo
- e) La velocidad de la reacción es 5 mM/min



5) ¿Cuál es la concentración en molaridad de una solución en la que se disuelven 150.2 g de glicina en 1 L de solución? Dato: peso molar de la glicina = 75.1 g/mol

- a) 20 M
- b) 1 M
- c) 2 M
- d) 0.5 M
- e) 0.2 M

6) En una solución de buffer fosfato y teniendo en cuenta los valores del pKa del ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) ¿cuál(es) de las especies encontrará a pH 12,31 y en qué proporción? Datos: pKa1 = 2,12 pKa2 = 6,8 pKa3 = 12,31

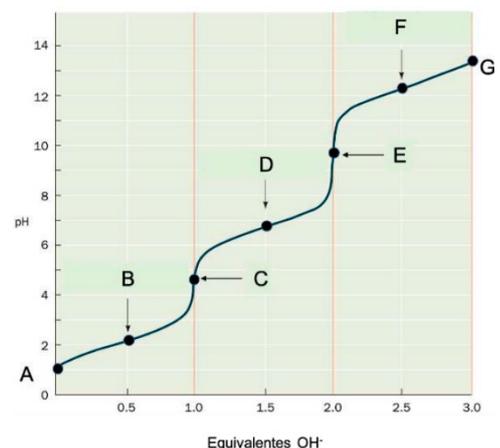
- a) 100% de  $[H_2PO_4^-]$
- b) 50% de  $[H_2PO_4^-]$  y 50% de  $[HPO_4^{2-}]$
- c) 100% de  $[PO_4^{3-}]$
- d) 50% de  $[HPO_4^{2-}]$  y 50% de  $[PO_4^{3-}]$
- e) 50% de  $[H_3PO_4]$  y 50% de  $[H_2PO_4^-]$

7) Respecto a los enlaces de hidrógeno, indique la opción correcta:

- a) Es un enlace covalente que se forma entre dos moléculas de agua.
- b) El átomo aceptor de hidrógeno tiene una carga negativa parcial que atrae al átomo de H.
- c) Se forman exclusivamente entre moléculas de agua.
- d) Se forman entre grupos apolares.
- e) El enlace C-H favorece la formación de enlaces de hidrógeno.

8) En la figura se representa la curva de titulación de un ácido triprótico H A. Indique la opción correcta:

- a) En el punto E,  $[H_3A] > [H_2A^-]$
- b) En el punto F, la concentración de  $[H_3A]$  es igual a la de  $[H_2A^-]$
- c) A pH 11,0 se encuentra el punto final de la titulación
- d) En el punto C, el ácido se encuentra como  $[H_2A^-]$
- e) El punto G corresponde al valor de pKa3



9) En la tabla se presentan 6 soluciones amortiguadoras (buffers). Los buffers A y B fueron preparados con una mezcla de un ácido débil (pKa 2,5) y su base conjugada. Los buffers C y D con una mezcla de otro ácido débil (pKa 4,8) y su base conjugada. Los buffers E y F con una mezcla de un ácido débil (pKa 7,6) y su base conjugada. Indique cuál de los buffers tiene mayor capacidad para amortiguar el pH de una reacción que tiene lugar a pH 5,6.

- a) Buffer B.
- b) Buffer C.
- c) Buffer A.
- d) Buffer E.
- e) Buffer F.

|          | Concentración | pH  |
|----------|---------------|-----|
| Buffer A | 100 mM        | 2,5 |
| Buffer B | 1 mM          | 2,5 |
| Buffer C | 100 mM        | 4,8 |
| Buffer D | 1 mM          | 4,8 |
| Buffer E | 200 mM        | 7,6 |
| Buffer F | 2 mM          | 7,6 |

10) ¿Cuál es la concentración en g% (m/v) de una solución preparada con 1111 g de CaCl en 1 L de solución? PM: 111 g/mol

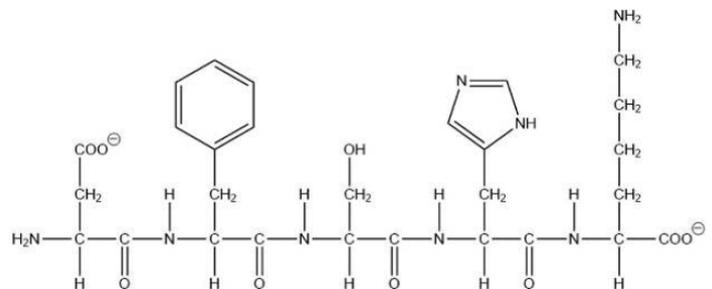
- a) 1.1 %
- b) 1111 %
- c) 111 %
- d) 11.1 %
- e) 0.111 %

11) Indique cuál es el valor de pH de una solución que contiene ácido benzoico ( $C_6H_5COOH$ ) 250 mM y benzoato de sodio ( $C_6H_5COO^-$ ) 550 Mm.

Dato: el valor de pKa es 4,18 y  $K_a = 6,6 \times 10^{-5}$

- a) 4,52
- b) 3,71
- c) 6,80
- d) 5,82
- e) 7,35

12) Marque la opción correcta acerca del péptido que esta dibujado. Datos:  $pK_{a_{terminal}}=10$ ,  $pK_{a_{C_{terminal}}}=2.2$ ,  $pK_{a_R}$  Lisina=10.8,  $pK_{a_R}$  Aspártico=3.9,  $pK_{a_R}$  Histidina=6.0



- a) El grupo carboxilo C terminal estará protonado a pH 5.
- b) El grupo R de la histidina se encuentra protonado a pH 8.
- c) La carga del péptido en el rango de pH entre 7 - 9 es -2.
- d) El péptido representado se encuentra a pH 5.
- e) La carga del péptido a pH 5 es +1.

13) ¿Cuál es el valor de pH de una solución de base fuerte NaOH de concentración 0,05 M?

- a) 2,5
- b) 7,0
- c) 10,0
- d) 12,7
- e) 1,3

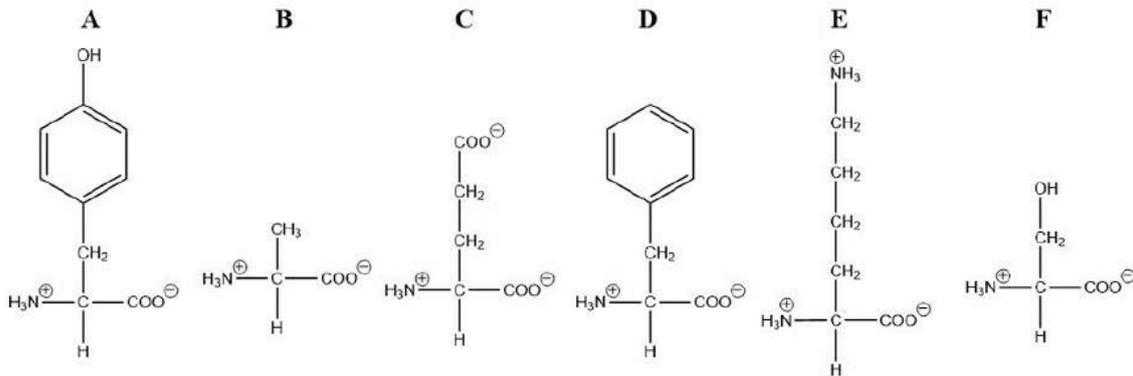
14) ¿Cuál es la concentración de hidroxilos  $[OH^-]$  de una solución que tiene un valor de pH de 9,0?

- a)  $1 \times 10^5$  M
- b)  $1 \times 10^{-5}$  M
- c)  $1 \times 10^{-9}$  M
- d)  $1 \times 10^9$  M
- e)  $1 \times 10^{-14}$  M

15) Dada la reacción:  $A + B \rightarrow C$   $\Delta G^\circ = +62 \text{ KJ/mol}$ , y siendo las concentraciones de reactivos y productos:  $[A] = 1 \times 10^{-10} \text{ M}$ ,  $[B] = 10 \times 10^{-10} \text{ M}$ ,  $[C] = 1 \times 10^{-10} \text{ M}$ ,  $RT = 2.479 \text{ KJ/mol}$ . Indique cuál de las afirmaciones referidas a la reacción y su  $\Delta G$  en las condiciones planteadas es correcta.

- El  $\Delta G$  real de la reacción es negativo.
- La reacción es termodinámicamente favorable o espontánea en condiciones estándar.
- El valor de la constante de equilibrio ( $K_{eq}$ ) de la reacción es menor a 1.
- La reacción es termodinámicamente favorable o espontánea en condiciones reales.
- El cociente de acción de masas ( $Q$ ) es igual a la constante de equilibrio ( $K_{eq}$ ).

16) Considerando las interacciones polares que puedan establecer los siguientes aminoácidos con el agua y la hidrofobicidad de su cadena lateral, marque la opción correcta de acuerdo a su tendencia a interactuar con el agua.



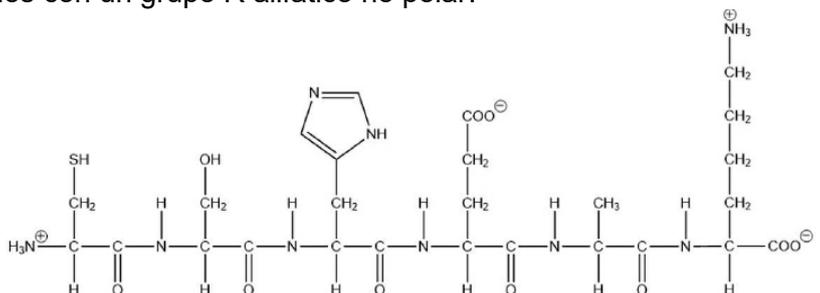
- A establece menos interacciones con el agua que D.
- D establece menos interacciones con el agua que F.
- E establece menos interacciones con el agua que D.
- A establece menos interacciones con el agua que B.
- C establece menos interacciones con el agua que F.

17) Dados los siguientes pares de soluciones marque la opción correcta. Isoleucina 0.3 M y  $\text{CaCl}_2$  0.15 M.

- Una solución de Isoleucina 0.3 M es hipertónica respecto al plasma.
- La osmolaridad de una solución de Isoleucina 0.3 M +  $\text{CaCl}_2$  0.15 M es 0.45 Osm.
- Una solución de Isoleucina 0.3 M +  $\text{CaCl}_2$  0.15 M es hipotónica respecto al plasma.
- Los glóbulos rojos se lisarán si se les agrega una solución de Isoleucina 0.3 M +  $\text{CaCl}_2$  0.15 M.
- Una solución de Isoleucina 0.3 M +  $\text{CaCl}_2$  0.15 M es hipertónica respecto al plasma.

18) Marque la opción correcta acerca del péptido de la figura.

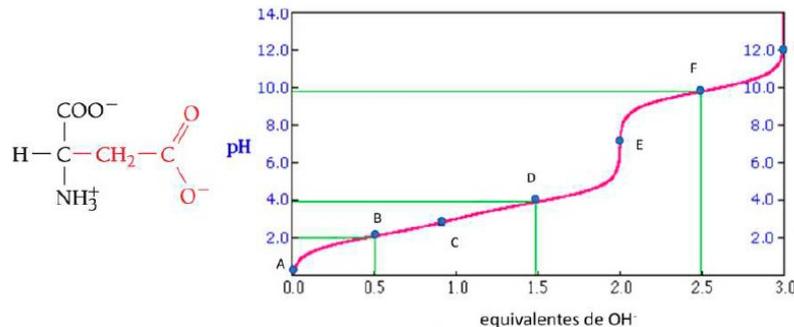
- Los aminoácidos se unen por interacción hidrofóbica formando el enlace peptídico.
- El péptido tiene 3 aminoácidos con un grupo R alifático no polar.
- Este péptido tiene 3 extremos amino terminal y 2 extremos carboxilo terminal.
- Este péptido presenta 8 cadenas laterales diferentes.
- Está formado por 6 aminoácidos y 5 enlaces peptídicos.



19) Determine el valor de pH de una solución 0,0001 M de ácido peroxinitroso (ONOOH), sabiendo que su pKa es 6,8 y su Ka es  $1,58 \times 10^{-7}$

- a) 8,0
- b) 5,4
- c) 3,9
- d) 2,5
- e) 6,8

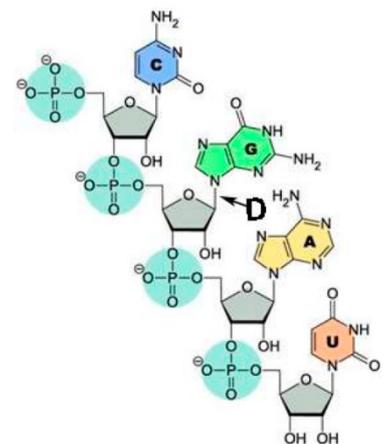
20) En la figura pueden observar la curva de titulación de un aminoácido ácido cuyos pKas son: pKa1=2.0, pKaR=3.9, pKa2=9.8. Marque la opción correcta.



- a) Entre los puntos A y E se titulan los únicos dos portones titulables que presenta este aminoácido.
- b) En el punto E se encuentra el punto isoeléctrico del aminoácido.
- c) En el punto D el pH es igual a pKaR.
- d) El rango de amortiguación del tercer protón disociado es de 7.8 a 11.8.
- e) En el punto G se ubica el punto final de titulación del protón del grupo carboxilo de la cadena lateral del aminoácido.

21) En la figura la flecha que se señala con la letra D muestra:

- a) los puentes de hidrógeno entre las bases nitrogenadas.
- b) el enlace N-glicosídico entre la ribosa y una purina.
- c) el enlace N-glicosídico entre la ribosa y una pirimidina.
- d) el enlace N-glicosídico entre la desoxirribosa y una purina.
- e) el enlace N-glicosídico entre la desoxirribosa y una pirimidina.

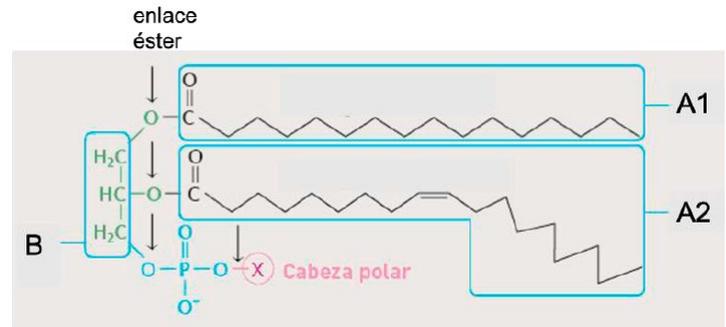


22) Durante el proceso evolutivo se ha seleccionado al ADN como molécula para guardar nuestra información genética, la selección de esta podría haber sido favorecida porque:

- a) La ribosa que conforma cada nucleótido y su estructura en forma de doble hélice le dan estabilidad frente a la molécula de ARN.
- b) La ribosa que conforma cada nucleótido y su estructura en forma de cadena simple le dan estabilidad frente a la molécula de ARN.
- c) la desoxirribosa que conforma cada nucleótido y su estructura en forma de doble hélice le dan estabilidad frente a la molécula de ARN.
- d) La desoxirribosa que conforma cada nucleótido y su estructura en forma de cadena simple le dan estabilidad frente a la molécula de ARN.

23) En la siguiente figura se representa una molécula aislada de membranas celulares. Indique la opción correcta:

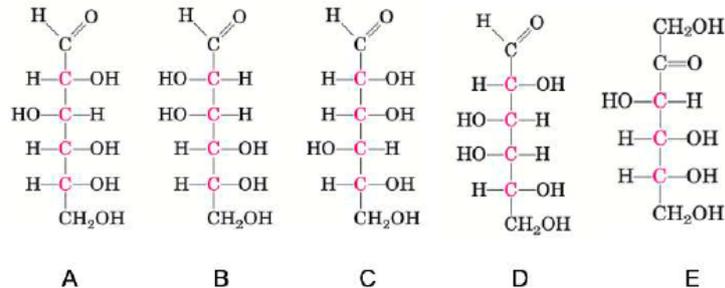
- La molécula está formada por tres ácidos grasos y un glicerol.
- La molécula está formada por dos ácidos grasos, una esfingosina y un fosfato.
- La molécula está formada por dos ácidos grasos, un colesterol y un fosfato.
- La molécula está formada por dos ácidos grasos, un glicerol y un fosfato.
- La molécula está formada por tres ácidos grasos y un fosfato.



24) Indique la secuencia de ADN complementaria a 5'-TGACAACGA-3'

- 5'-ACTGTTGCT-3'
- 5'-UCGUUGUCA-3'
- 5'-TGACAACGA-3'
- 5'-TCGTTGTCA-3'
- 5'-ACUGUUGCU-3'

25) En relación a las características estructurales de los glúcidos y de acuerdo a la siguiente figura, indique la opción correcta:



- El monosacárido D tiene 6 carbonos y un grupo carboxilo en el carbono 1.
- Todos los monosacáridos representados en la figura tienen la misma fórmula general  $(CH_2O)_4$ .
- El monosacárido A se cicla en forma de furano (anillo de cinco eslabones).
- Los monosacáridos A, B, C y D son polihidroxicetonas.
- El monosacárido A tiene 6 carbonos y un grupo aldehído en el carbono 1.

26) Indique cuál es la opción correcta en relación con la estructura y función de las proteínas.

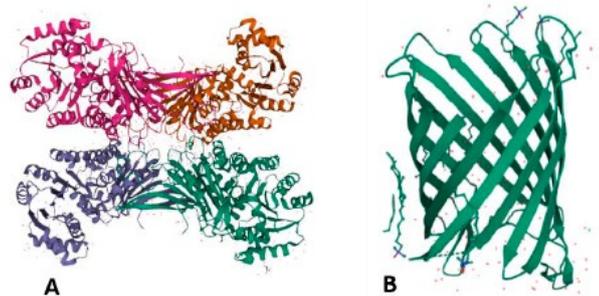
- Una vez desnaturalizadas las proteínas no pueden volver a adquirir su conformación nativa.
- El tratamiento con agentes desnaturalizantes (como la urea) interfiere con la estructura primaria de las proteínas.
- Las proteínas que presentan grupos prostéticos no pueden desnaturalizarse.
- Solo las proteínas globulares pueden desnaturalizarse.
- El tratamiento con agentes reductores (como el B mercaptoetanol) afecta la estructura de las proteínas que poseen puentes disulfuro.

27) Se realiza la replicación de la secuencia 5'-CGCCTAAGT-3' en el laboratorio. Se incluye todo lo necesario para que se lleve a cabo la reacción en un tubo (in vitro). Sin embargo, los nucleótidos adenosina son monofosfato, ¿qué sucederá con la reacción?

- a) El nucleótido adenosina monofosfato podrá incorporarse a la cadena que se está sintetizando, pero será el último en incorporarse.
- b) La replicación del segmento de ADN no se ve afectada.
- c) El nucleótido adenosina monofosfato no podrá incorporarse a la cadena que se está sintetizando.
- d) Se ve afectado el apareamiento de bases complementarias durante la replicación.

28) Marque la opción correcta sobre la estructura de las proteínas A y B.

- a) La proteína B no presenta estructura terciaria.
- b) La proteína A presenta estructura terciaria.
- c) La proteína A no presenta estructuras secundarias.
- d) Las alfa hélices se estabilizan por el mismo tipo de interacciones que estabilizan la estructura terciaria.
- e) La proteína B presenta hélices alfa y hojas beta.



29) Se realiza una electroforesis a pH 6 de una mezcla de aminoácidos: Glicina (PI 5,97), Cisteína (PI 5,07), Tirosina (PI 5,66), Alanina (PI 6,11), Aspartato (PI 2,77), Arginina (PI 10,76). Indique cuál de los siguientes se acercará más al cátodo (-).

- a) Aspartato.
- b) Glicina.
- c) Tirosina.
- d) Cisteína.
- e) Arginina.

30) En relación a los tipos de biomoléculas y su función, indique la opción correcta:

- a) Las bases nitrogenadas son un componente esencial de las membranas plasmáticas.
- b) En los glucolípidos de membrana, la porción glucídica sirve como almacenamiento y reserva de glucosa como fuente de energía.
- c) Los triacilgliceroles se almacenan principalmente en el tejido adiposo y constituyen una fuente de combustible metabólico.
- d) El colesterol es un precursor de proteínas.
- e) Los fosfolípidos forman parte de la estructura secundaria de proteínas.

## RESPUESTAS CORRECTAS

# Primer Parcial – IBCM 2021

- |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| 1)  | D | 16) | B |
| 2)  | C | 17) | E |
| 3)  | E | 18) | E |
| 4)  | A | 19) | B |
| 5)  | C | 20) | C |
| 6)  | D | 21) | B |
| 7)  | B | 22) | C |
| 8)  | D | 23) | D |
| 9)  | B | 24) | D |
| 10) | C | 25) | E |
| 11) | A | 26) | E |
| 12) | E | 27) | A |
| 13) | D | 28) | B |
| 14) | B | 29) | E |
| 15) | C | 30) | C |