

Las opciones correctas se encuentran al final

1) Determine el valor de pH de una solución 0,75 M del ácido HA, sabiendo que su pKa es 4,88 y su Ka es  $1,3 \times 10^{-5}$

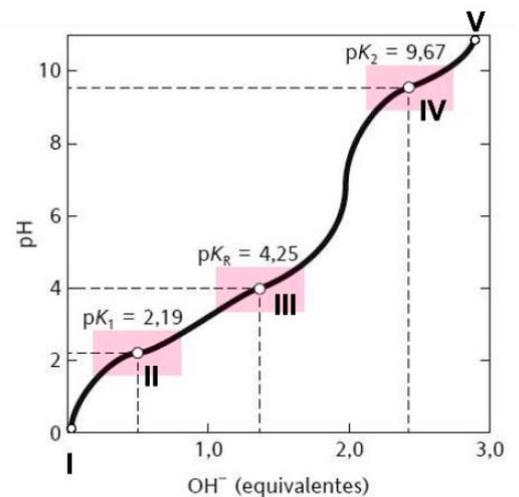
- a) 2,5
- b) 11,5
- c) 4,3
- d) 3,7
- e) 0,1

2) Indique cuál es la concentración de  $[\text{OH}^-]$  de una solución de pH 2,5

- a)  $3,16 \times 10^{-3}$  M
- b)  $1 \times 10^{-7}$  M
- c) 1,06 M
- d) 0,40 M
- e)  $3,16 \times 10^{-12}$  M

3) En la figura se presenta la curva de titulación de un aminoácido X cuyos valores de pK son:  $\text{pK} = 2,19$ ;  $\text{pK} = 4,25$  y  $\text{pK} = 9,67$ . Analice el gráfico e indique la opción correcta:

- a) A pH = 9,67 la mitad de los carboxilo del grupo R están protonados (COOH), y la mitad desprotonados (COO<sup>-</sup>).
- b) La titulación del protón del carboxilo del grupo R se completa al agregar 1 equivalente de OH<sup>-</sup>
- c) En el punto I, los grupos carboxilo y amino del aminoácido se encuentran totalmente protonados.
- d) El punto III indica el punto final de la titulación del grupo NH<sub>3</sub><sup>+</sup>.
- e) En el punto V, el aminoácido tiene carga neta positiva.



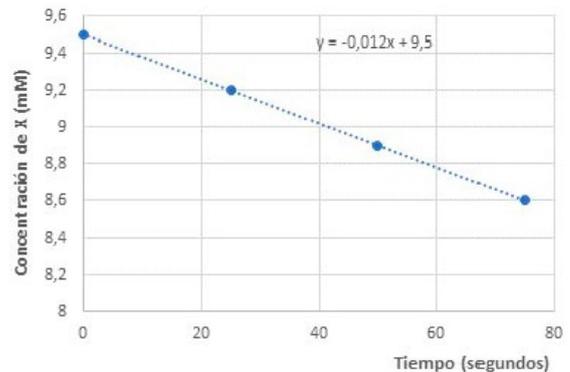
4) En la tabla se observa la cadena lateral (grupo R) de algunos aminoácidos. Si comparamos la capacidad de estos grupos de establecer diferentes tipos de interacciones, indique la opción correcta:

Aminoácido	1	2	3	4	5	6
Grupo R	H	CH <sub>2</sub> OH	<chem>CC(C)C</chem>	<chem>CC(C)CNC(=[NH2+])N</chem>	<chem>c1ccccc1C</chem>	<chem>C(C)C(=O)[O-]</chem>

- a) El grupo R del aminoácido 4 puede formar un enlace peptídico.
- b) El grupo R del aminoácido 6 se clasifica como polar sin carga a pH 7.
- c) El grupo R del aminoácido 3 puede establecer interacciones hidrofóbicas.
- d) El grupo R del aminoácido 5 puede formar enlaces de hidrógeno con el agua.
- e) El grupo R del aminoácido 1 puede formar enlaces de hidrógeno con el agua.

5) En el gráfico se muestra la cinética de la reacción  $X \leftrightarrow Y$ . Analice el gráfico e indique la opción correcta. Dato:  $y = -0,012x + 9,5$

- a) La velocidad de esta reacción es negativa.
- b) La velocidad de la reacción es de 9,5 mM/seg.
- c) El gráfico muestra la variación de la concentración del producto en función del tiempo.
- d) La concentración de reactivo a los 60 segundos es 0 mM.
- e) La concentración inicial del reactivo de la reacción es 9,5 mM.



6) Sabiendo que la energía necesaria para la síntesis de un mol de ATP ( $ADP + P_i \rightarrow ATP + H_2O$ ) en condiciones estándar es de 30.5 kJ/mol, indique cuántos moles de ATP se pueden formar si se le acopla la siguiente reacción (fosforilación de 1 mol de gliceraldehido-3-P):



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

7) Considerando la capacidad de las siguientes moléculas (A, B, C y D) de interaccionar con agua, podemos afirmar:



- a) La molécula A presenta mayor solubilidad en agua que la molécula B.
- b) La molécula A es capaz de formar más enlaces de hidrógeno con el agua que la molécula C.
- c) La molécula C es insoluble en agua.
- d) La molécula C presenta menor solubilidad en agua que la molécula D.
- e) La molécula A es capaz de formar 6 enlaces de hidrógeno con el agua.

8) En el laboratorio preparamos un sistema amortiguador (buffer) mezclando una solución de ácido acético (pKa: 4,76) y de su base conjugada acetato de sodio. Indique la opción correcta:

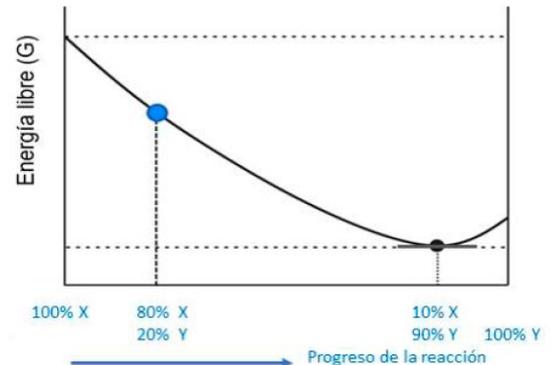
- a) Al aumentar 10 veces la concentración del buffer, el valor de su pKa aumenta 1 unidad.
- b) Este buffer constituye un buen amortiguador a  $pH = 5$ .
- c) El buffer amortigua de igual forma independientemente de su concentración.
- d) Este buffer está compuesto por una mezcla de un ácido fuerte con una base fuerte.
- e) El buffer amortigua de forma óptima cuando el valor de pH es 2 unidades menor que el valor del pKa.

9) Teniendo en cuenta la osmolaridad, ¿cuál de las siguientes soluciones puede ser usada en el laboratorio para preparar una suspensión de glóbulos rojos y que se mantengan viables? Dato: el rango de osmolaridad del plasma es entre 280 a 310 mOsm

- a) Solución de Sacarosa 0,1 M + ZnCl 0,15 M
- b) Solución de Sacarosa 0,075 M
- c) Solución de Sacarosa 0,3 M + ZnCl 0,05 M
- d) Solución de Sacarosa 0,15 M + ZnCl 0,05 M
- e) Solución de ZnCl 0,05 M

10) A continuación, se muestra el gráfico de energía libre de Gibbs en función del progreso de una reacción hipotética  $X \leftrightarrow Y$ . Indique la opción correcta:

- a) Cuando hay 80% de X y 20% de Y, el  $\Delta G$  de la reacción  $X \rightarrow Y$  es negativo.
- b) Partiendo de 80% de X, la reacción espontánea será  $Y \rightarrow X$ .
- c) Cuando hay 80% de X y 20% de Y, el  $\Delta G$  de la reacción es 0.
- d) Partiendo de 20% de Y, la reacción  $Y \rightarrow X$  es una reacción exergónica.
- e) Cuando hay 80% de X y 20% de Y, la reacción se encuentra en equilibrio.



11) En una célula eucariota la replicación ocurre en:

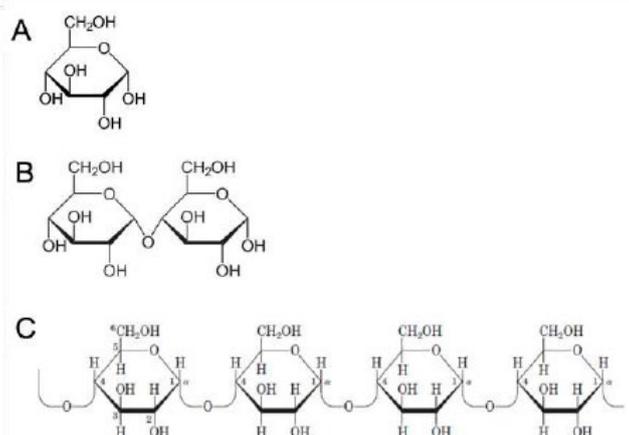
- a) El núcleo.
- b) En toda la célula.
- c) El citoplasma.
- d) Los ribosomas.
- e) El aparato de Golgi.

12) Determine el pH final de una solución amortiguadora que se prepara con 0,5 M de ácido cítrico y 0,2 M de citrato (base conjugada). Dato:  $K_a = 7,9 \times 10^{-4}$

- a) 3,5
- b) 6,4
- c) 2,7
- d) 4,5
- e) 5,2

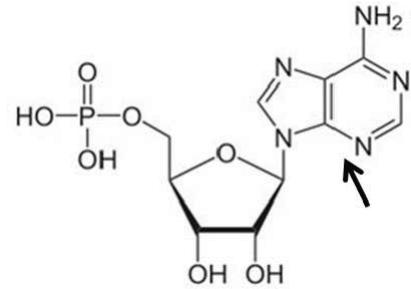
13) Indique cuál de las afirmaciones es correcta respecto a los glúcidos representados en la siguiente figura:

- a) (C) es un polisacárido formado por monosacáridos diferentes.
- b) (C) es un polisacárido ramificado.
- c) (B) es un disacárido formado por dos monosacáridos iguales.
- d) (A) es un monosacárido pentosa.
- e) (B) es un disacárido formado por una hexosa y una pentosa.



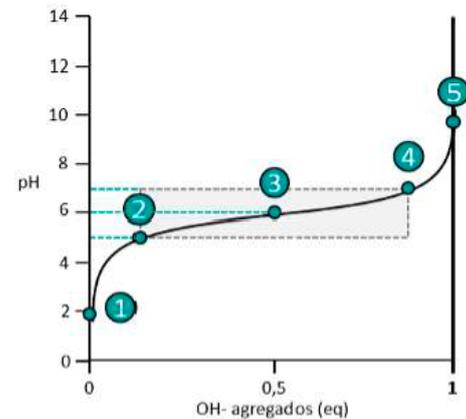
14) En la siguiente imagen, la flecha indica:

- la base nitrogenada unida al carbono 1' de la desoxirribosa.
- la base nitrogenada unida al carbono 1' de la ribosa.
- la base nitrogenada unida al carbono 5' de la ribosa.
- el grupo fosfato unido al carbono 1' de la desoxirribosa.
- la base nitrogenada unida al carbono 5' de la desoxirribosa.



15) En la figura se representa la curva de titulación de un ácido monoprotónico HA. Analice el gráfico e indique la opción correcta:

- Se puede deducir que el valor de pKa es mayor a 7,0.
- En el punto 5, el ácido está completamente protonado.
- En el punto 2,  $[HA] < [A^-]$ .
- En el punto 4,  $[HA] = [A^-]$ .
- En el punto 4, el cociente de concentraciones  $[A^-]/[HA]$  es mayor a 1.

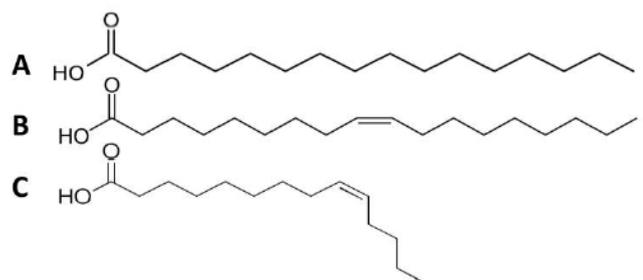


16) Durante la replicación la generación del enlace fosfodiéster requiere que el último nucleótido incorporado presente un grupo:

- fosfato en el carbono 5' de la desoxirribosa.
- fosfato en el carbono 5' de la ribosa.
- hidroxilo en el carbono 3' de la desoxirribosa.
- hidroxilo en el carbono 3' de la ribosa.

17) En la figura se representan tres ácidos grasos. Indique la opción correcta:

- (A), (B) y (C) presentan una cadena hidrocarbonada y un grupo aldehído.
- (C) es un ácido graso insaturado y su abreviatura es 14:1 $\Delta$ 9.
- (A) es un ácido graso insaturado y su abreviatura es 14:9cis $\Delta$ 1.
- (A) es un ácido graso insaturado y su abreviatura es 16:0.
- (C) es un ácido graso saturado y su abreviatura es 18:0.



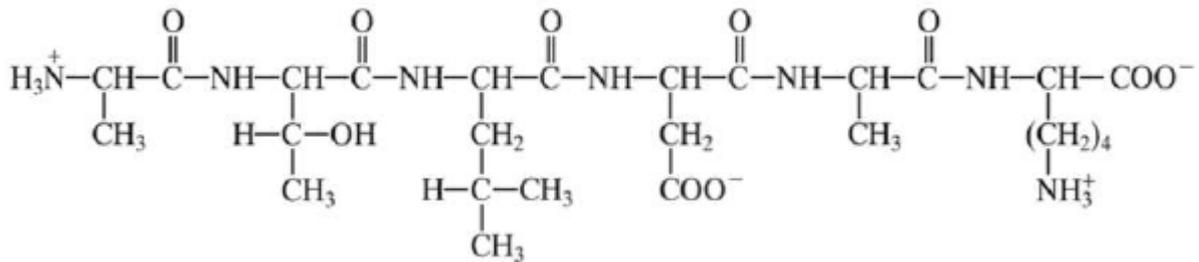
18) A un paciente le realizan un análisis de colesterol en sangre, siendo su resultado de 1,93 g/L. ¿Cuál es la concentración del colesterol expresada en mM?

Dato: el peso molecular del colesterol es 386 g/mol

- 7,7 mM
- 6,5 mM
- 0,5 mM
- 1,93 mM
- 5,0 mM

19) ¿Cuál será la carga neta del siguiente péptido (Ala-Thr-Leu-Asp-Ala-Lys) a pH 8,0?

**Datos:**  $pK_{NH_3 \text{ terminal}} = 9,7$ ;  $pK_{aR} (\text{Asp}) = 3,6$ ;  $pK_{aR} (\text{Lys}) = 10,5$ ;  $pK_{aCOOH \text{ terminal}} = 2,2$



- a) -1
- b) 0
- c) +2
- d) +1
- e) -2

20) Una solución se preparó disolviendo 45 g de  $CaCl_2$  en 50 mL de solución. ¿Cuál es la concentración de la solución expresada en g% (m/V)?

- a) 30%
- b) 60%
- c) 3%
- d) 9%
- e) 90%

21) ¿Cuál es la concentración de hidroxilos ( $OH^-$ ) de una solución de NaOH cuyo valor de pH es 12,2?

- a)  $6,3 \times 10^{-13}$
- b) 1,8
- c) 0,25
- d)  $1,6 \times 10^{-2}$
- e) 1,1

22) A continuación, se presentan 6 soluciones amortiguadoras (buffers) preparados con una mezcla del ácido y su base conjugada. Indique cuál de los buffers que se presentan en la tabla tiene mayor capacidad para amortiguar una reacción que tiene lugar a pH 6,1  
**Datos:** ácido pirúvico:  $pK_a$  2,55    ácido acético:  $pK_a$  4,76    ácido  $H_2PO_4^-$ :  $pK_a$  6,8

Solución	Concentración	pH
Buffer 1: ácido pirúvico/piruvato	0,05 M	2,55
Buffer 2: ácido pirúvico/piruvato	0,5 M	2,55
Buffer 3: ácido acético/acetato	0,01 M	4,76
Buffer 4: ácido acético/acetato	0,1 M	4,76
Buffer 5: $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$	0,2 M	6,8
Buffer 6: $H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$	0,4 M	6,8

- a) Buffer 6.
- b) Buffer 1.
- c) Buffer 2.
- d) Buffer 3 y 4.
- e) Buffer 5.

23) Indique la secuencia complementaria de ARN de 5'- TACGTATC - 3':

- a) 5'- GATACGTA - 3'
- b) 5'- AUGCAUAG - 3'
- c) 5'- GAUACGUA - 3'
- d) 5'- ATGCATAG - 3'

24) Si tenemos dos tripéptidos separados, ¿cuántos aminoácidos y cuántos enlaces peptídicos encontramos en total?

- a) 3 aminoácidos y 6 enlaces peptídicos.
- b) 4 aminoácidos y 6 enlaces peptídicos.
- c) 4 aminoácidos y 2 enlaces peptídicos.
- d) 6 aminoácidos y 3 enlaces peptídicos.
- e) 6 aminoácidos y 4 enlaces peptídicos.

25) Dada las siguientes soluciones marque cuál es hipertónica con respecto al plasma.  
Dato: el rango de osmolaridad del plasma es entre 280 a 310 mOsm

- a) Albúmina 157 mM.
- b) Glucosa 255 mM.
- c) MgCl 125 mM.
- d) Tirosina 0,01 M.
- e) NaCl 0.05 M.

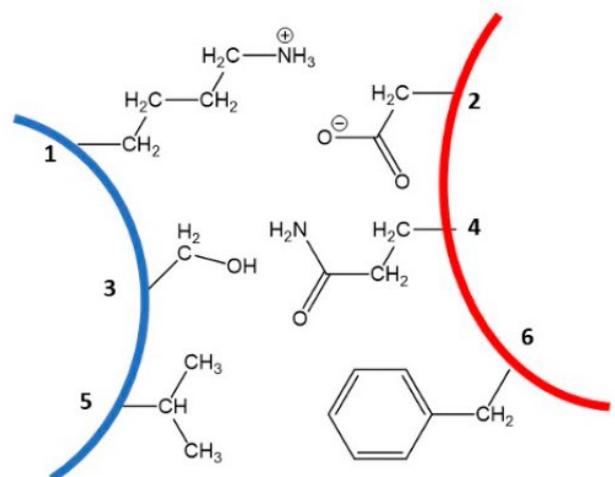
26) Se realiza una electroforesis a pH 7,6 de una mezcla de los aminoácidos que se indican en la tabla con sus respectivos puntos isoeléctricos. ¿Cuál(es) de esos aminoácidos migrarán al cátodo (polo negativo) en las condiciones planteadas?

- a) IV
- b) I y II
- c) I, II y III
- d) II
- e) V

Aminoácido	Punto isoeléctrico
I	2,7
II	3,2
III	6,0
IV	7,6
V	10,7

27) En la figura se muestran las cadenas laterales de 6 aminoácidos que participan en la interacción de 2 monómeros de una proteína. Marque la opción correcta:

- a) Si sustituyo el residuo 4 por el 2 se daría la interacción por puente de hidrogeno entre los residuos 3 y 2.
- b) Los residuos 3 y 4 pueden interactuar entre ellos por interacciones ion dipolo.
- c) Los monómeros pueden interactuar formando enlaces peptídicos entre las cadenas laterales de 5 y 6.
- d) Los residuos 3 y 4 pueden interactuar entre ellos por interacción hidrofóbica.
- e) Los residuos 3 y 4 pueden interactuar entre ellos por interacción iónica.





## RESPUESTAS CORRECTAS

# Primer Parcial – IBCM 2022

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