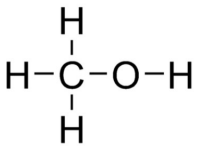
Las opciones correctas se encuentran al final

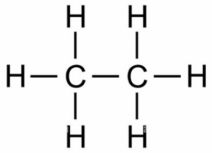
1. Respecto a la molécula de agua (H_2O), marque la opción correcta:

a) Tiene carga neta cero.
b) Tiene carga neta positiva.
c) Tiene carga neta negativa.
d) El átomo de Oxígeno tiene carga parcial positiva.
e) Los dos átomos de hidrógeno tienen carga parcial negativa.

2. La capacidad de formar enlaces de hidrógeno (puentes de hidrógeno) con el agua determina la solubilidad de las moléculas en este solvente. A continuación, se presentan dos biomoléculas: el metanol y el etano. Indique cuál de las siguientes opciones es correcta:



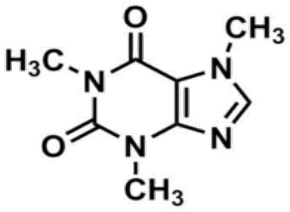
Metanol



Etano

a) El etano y el metanol no forman enlaces de hidrógeno con el agua.
b) El etano forma enlaces de hidrógeno con el agua actuando exclusivamente como dador de hidrógeno.
c) El metanol forma enlaces de hidrógeno con el agua actuando como dador y aceptor de hidrógeno.
d) El metanol forma enlaces de hidrógeno con el agua actuando exclusivamente como dador de hidrógeno.
e) El metanol forma enlaces de hidrógeno con el agua actuando exclusivamente como aceptor de hidrógeno.

3. La siguiente figura esquematiza la molécula de cafeína. Indique la opción verdadera con respecto a la interacción de esta molécula con el agua:



a) La solubilidad de la cafeína depende de los grupos metilo que tienen comportamiento ácido-base.
b) La cafeína es soluble porque es capaz de establecer interacciones hidrofóbicas con moléculas de agua a través de sus grupos metilo.
c) La solubilidad de la cafeína es mayor a valores de pH básicos ya que se pueden protonar los oxígenos de los grupos cetona de la molécula.
d) La cafeína es soluble porque puede establecer puentes de hidrógeno como aceptor de hidrógeno con moléculas de agua.
e) La cafeína es soluble porque es capaz de establecer interacciones ión-ión con moléculas de agua.

4. Se desea preparar 250 mL de una solución 0,5 M de sacarosa en agua.
Indique qué masa de sacarosa se debería pesar:
Dato: PM sacarosa = 342,3 g/mol

a) 14,3 g
b) 21,4 g
c) 42,8 g
d) 214,0 g
e) 342,3 g

5. ¿Cuántos gramos de lactosa se deben disolver en un volumen final de 0,5 L para obtener una solución 5% (m/v)?

a) 5,0 g
b) 10,0 g
c) 12,5 g
d) 15,5 g
e) 25,0 g

6. ¿Cuál es la osmolaridad de una solución de glucosa ($C_6H_{12}O_6$) preparada a partir de 0,2 gramos en un volumen final de 0,1 L?
Dato: PM glucosa = 180 g/mol

a) 0,46 mOsm
b) 11,1 mOsm
c) 26,7 mOsm
d) 11,1 Osm
e) 26,7 Osm

7. La osmolaridad se utiliza para indicar la concentración de una solución, indique cuál de las siguientes es la afirmación correcta.

a) Las soluciones preparadas con proteínas o glúcidos no tienen osmolaridad.
b) Las soluciones con igual osmolaridad que el medio interno se denominan hipotónicas.
c) La osmolaridad es una medida de los gramos de partículas disueltas por litro de solución.
d) En una solución hipotónica, la concentración de partículas es mayor que las del medio interno.
e) Las soluciones preparadas con sales presentan una osmolaridad mayor que su concentración molar.

8. Se dispone de una solución de la base fuerte NaOH de concentración 0,1 M.
Indique la opción correcta:

a) La concentración de $[H^+]$ es 1×10^{-10} M
b) La concentración de [H+] es 1×10^{-13} M
c) La concentración de $[OH^-]$ es 1×10^{-7} M
d) La concentración de $[OH^-]$ es 1×10^{-13} M
e) La concentración de $[OH^-]$ es 0,01 M

9. Determine el pOH de una solución de HCl 0,02 M

a) pOH = 1,7
b) pOH = 2,0
c) pOH = 12,3
d) pOH = 13,0
e) pOH = 14,0

10. Si agrego 0.04 moles de ácido propiónico (C_2H_5COOH) a 1 L de agua, indique que pH tendrá la solución.
Dato: el ácido propiónico tiene una Ka = 1,3 x 10^{-5}, pKa = 4,88

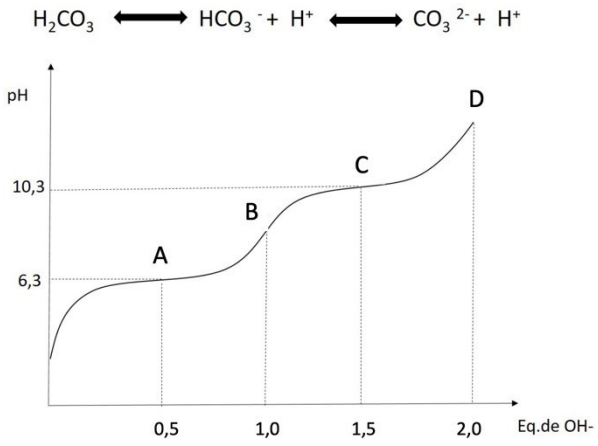
a) pH = 1,20
b) pH = 2,30
c) pH = 3,14
d) pH = 4,89
e) pH = 7,0

11. ¿Cuál es el valor de pH de una solución que contiene 0,01 M de ácido acético y 0,1 M de acetato de sodio?
Dato: el ácido acético tiene una Ka = 1,8 x 10^{-5}, pKa = 4,74

a) pH = 2,53
b) pH = 3,74
c) pH = 4,74
d) pH = 5,74
e) pH = 6,45

12. En la siguiente figura se muestra la curva de titulación del ácido carbónico H_2CO_3 y sus equilibrios de disociación. En la gráfica se señalan los puntos (A), (B), (C) y (D).
Señale que especie(s) encontrará en el punto marcado como (B):

a) 100 % de H_2CO_3
b) 100 % de HCO^{3-}
c) 100 % de CO_3^{2-}
d) 50 % de H_2CO_3 y 50 % de HCO_3^-
e) 50 % de HCO_3^- y 50% de CO_3^{2-}



13. Indique qué concentración de H_3PO_4 es necesaria para preparar un buffer fosfato ($H_2PO_4^-/H_3PO_4$) de concentración 0,60 M y pH 2,12.
Dato: los valores de pKa del ácido fosfórico H_3PO_4 son: pKa_1= 2,12; pKa_2= 6,8; pKa_3= 12,67

a) H_3PO_4 = 0,03 M
b) H_3PO_4 = 0,10 M
c) H_3PO_4 = 0,150 M
d) H_3PO_4 = 0,3 M
e) H_3PO_4 = 0,6 M

14. ¿Cuál de los siguientes sistemas elegiría para amortiguar una reacción a pH= 4,0?

a) $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ 0,1 M pKa= 2,12
b) $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ 1 M pKa= 2,12
c) CH_3COOH/CH_3COONa 1 M pKa= 4,76
d) CH_3COOH/CH_3COONa 0,1 M pKa= 4,76
e) NaOH/NaCl 2 M

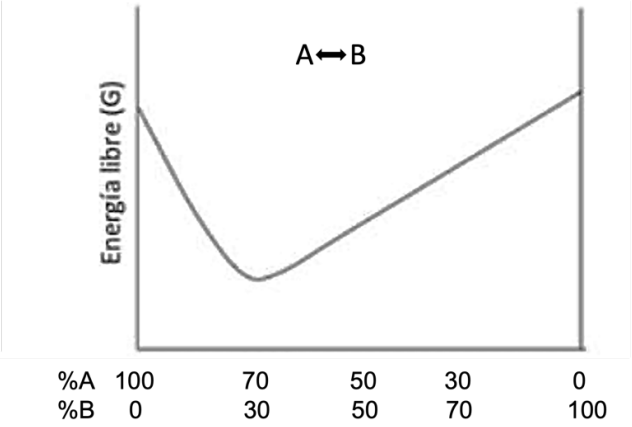
15. Considerando la reacción: A → B, y a partir de los siguientes datos experimentales, ¿cuál es la velocidad de la reacción?

a) 0,2 mM/s
b) 1 mM/s
c) 5,25 mM/s
d) 0,1 M/s
e) 0,01 M/s

Tiempo (s)	[A] (M)	[B] (M)
0	0,50	0
20	0,48	0,02
40	0,46	0,04
60	0,44	0,06
80	0,42	0,08

16. En la figura se representa la energía libre de Gibbs (G) en función del progreso de la reacción A ↔ B. Indique la opción correcta:

a) Cuando hay 50 % de A y 50% de B, el ΔG de la reacción es cero.
b) Cuando hay 50 % de A y 50% de B, la reacción está en equilibrio.
c) Partiendo de 50% de A, la reacción de A → B es una reacción exergónica.
d) Partiendo de 30% de A, la reacción de B → A es una reacción exergónica.
e) Cuando hay 50 % de A y 50% de B, el ΔG de la reacción de B→ A es positivo.



17. A continuación se muestra la reacción de conversión de la glucosa-6-fosfato a fructosa-6-fosfato y se indican los valores de ΔG° y ΔG real para una célula muscular.

Glucosa-6-fosfato ⇌ Fructosa-6-fosfato

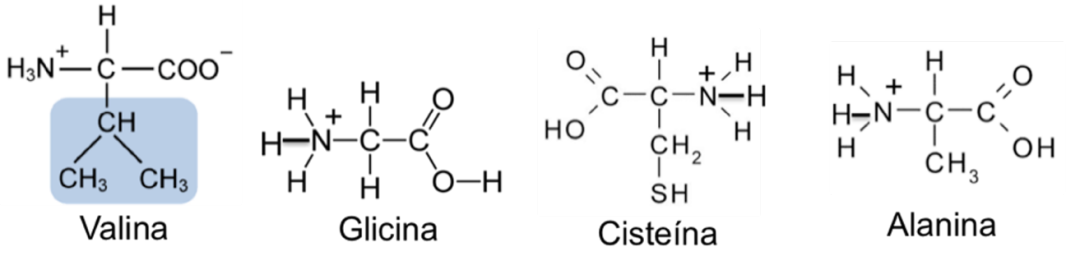
ΔG°= + 1,7 KJ/mol

ΔG = - 5,0 KJ/mol

Indique la opción correcta con respecto a esta reacción:

a) La reacción se encuentra en equilibrio en las células musculares.
b) La conversión de glucosa-6-fosfato a fructosa-6-fosfato es exergónica en condiciones estándar.
c) La conversión de glucosa-6-fosfato a fructosa-6-fosfato no ocurre de manera espontánea en las células musculares.
d) Partiendo de 1 M de glucosa-6-Fosfato y 1 M de fructosa-6-fosfato a 25°C y 1 atmósfera, la reacción favorable es la formación de glucosa-6-fosfato.

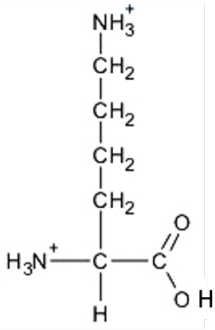
18. Indique cuál de las siguientes opciones referidas a las interacciones que pueden establecer los aminoácidos de la figura es correcta:



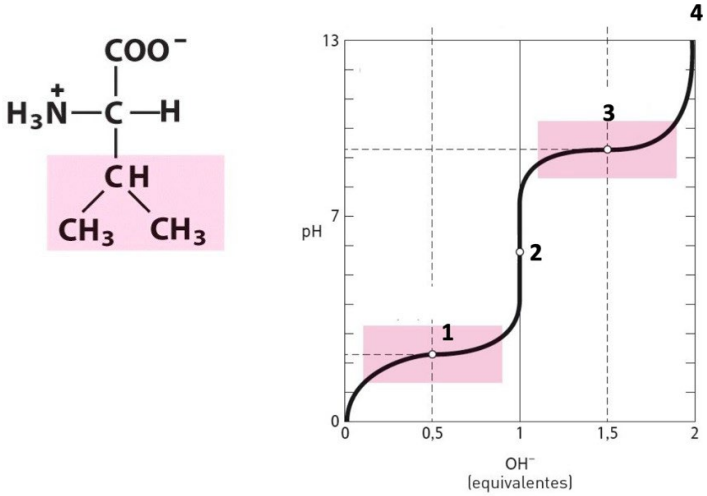
a) La cisteína puede establecer puentes disulfuro con la alanina.
b) El grupo R de la alanina puede establecer enlaces de hidrógeno con el agua.
c) Los grupos R de alanina y valina interaccionan entre ellos por medio de enlaces de H.
d) Los grupos α-amino de estos aminoácidos participan de enlaces de hidrógeno como dador de H.
e) El grupo α-carboxilo cuando está protonado establece interacciones ión-ión.

19. ¿A cuál de los siguientes valores de pH espera encontrar a la lisina mayoritariamente con carga neta negativa? Los valores de pKa de la Lys son: pK_1 = 2,18; pK_2 = 8,95 y pK_R = 10,53

a) pH = 2,18
b) pH = 5,50
c) pH = 8,95
d) pH = 9,74
e) pH = 12,00

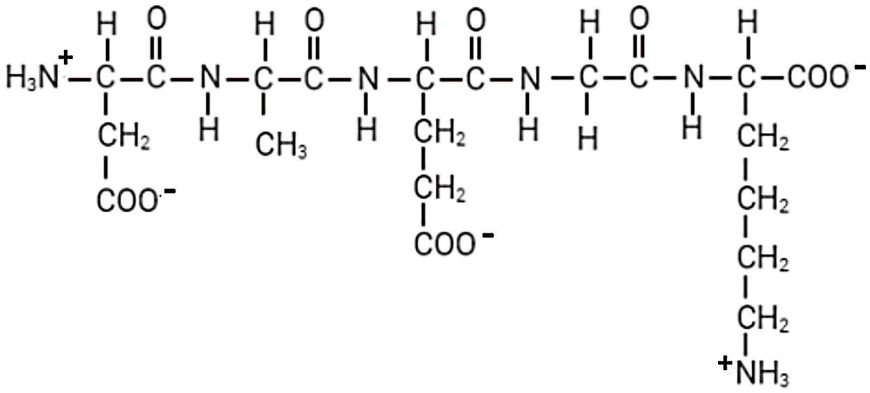


20. En la figura se muestra la estructura del aminoácido Valina a pH 7,4 y la curva de titulación con una base fuerte. Indique la opción correcta:



a) En el punto 1 el grupo amino se encuentra principalmente en su forma desprotonada.
b) En el punto 2 el grupo carboxilo se encuentra totalmente desprotonado.
c) El punto 3 corresponde al pKa1 del aminoácido.
d) En el punto 3 la valina se encuentra totalmente protonada.
e) El punto 4 corresponde al pI del aminoácido.

Las siguientes 2 preguntas (21 y 22) hacen referencia al péptido **Aspartato-Alanina-Glutamato-Glicina-Lisina**, que se epresenta en la siguiente figura:



21. El péptido presenta:

a) Dos aminoácidos con grupo R apolar.
b) Un aminoácido con grupo R aromático.
c) Dos aminoácidos con grupo R polar sin carga a pH = 7.
d) Un único aminoácido con grupo R polar con carga negativa a pH = 7.
e) Dos aminoácidos con grupo R polar con carga positiva a pH = 7.

22. De acuerdo con los siguientes datos: $pKN_{terminal}$: 9,6; $pKC_{terminal}$: 2,2; pK_R Aspartato: 3,7; pK_R Glutamato: 4,25; pK_R Lisina: 10,5. Indique la opción correcta:

a) A pH = 7, la carga del péptido es -1.
b) A pH = 7, la carga del péptido es +2.
c) A pH = 7, todos los grupos carboxilos del péptido se encontrarán protonados.
d) A pH = 7, el grupo amino de la cadena R de la lisina se encontrará desprotonado.
e) En la figura el péptido se encuentra representado a pH = 12.

23. Respecto a la estructura de las proteínas, indique la opción correcta:

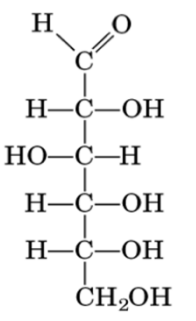
a) Las hélices-alfa se estabilizan por enlaces disulfuro.
b) La estructura terciaria solo está presente en proteínas que tienen mas de una cadena polipeptídica.
c) La estructura secundaria de una proteína corresponde a la secuencia de aminoácidos unidos entre si por enlaces peptídicos.
d) Los aminoácidos con grupos R apolares se localizan mayoritariamente hacia el interior de las proteínas globulares plegadas.
e) Los enlaces covalentes son las principales fuerzas que mantienen la estructura terciaria plegada de las proteínas.

24. Se realiza un experimento en el cual una pequeña proteína monomérica se incuba con una elevada concentración del agente desnaturalizante urea, y luego de varias horas se observa que la proteína ha perdido su función. Indique cuál es la afirmación correcta:

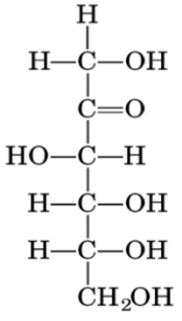
a) Cuando se encuentra desnaturalizada, la proteína pierde su estructura plegada pero puede ejercer su función correctamente.
b) La información para el plegado correcto de la proteína no depende de la secuencia de aminoácidos.
c) La urea favorece el correcto plegamiento de la proteína.
d) La proteína pierde su función porque sufre modificaciones en su estructura primaria.
e) En ausencia de la urea, la proteína puede volver a plegarse en su estructura nativa.

25. En la figura se muestran dos monosacáridos. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es correcta:

a) La glucosa es una pentosa y la fructosa es una triosa.
b) La glucosa es una cetohexosa y la fructosa una aldohexosa.
c) La glucosa tiene solo un carbono asimétrico y la fructosa dos carbonos asimétricos.
d) La fructosa cumple funciones estructurales y la glucosa es un neurotrasmisor.
e) La glucosa y la fructosa son solubles en agua porque tienen grupos capaces de formar puentes de hidrógeno.

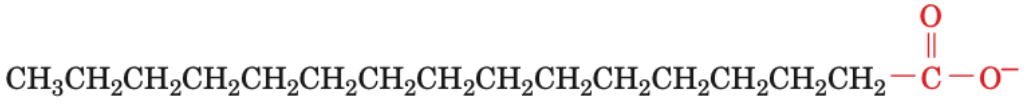


D-Glucosa



D-Fructosa

26. En la figura se representa la estructura del ácido palmítico. Indique la opción correcta sobre las características de este ácido graso:



a) Es un ácido graso saturado.
b) Su única función es estructural.
c) Se esterifica con glúcidos para almacenarse.
d) En esta figura se muestra la forma trans del ácido palmítico.
e) Es muy soluble ya que forma muchos puentes de hidrogeno con el agua.

27. Indique la secuencia de ADN complementaria a **5'-TTGCGGAAG-3'**

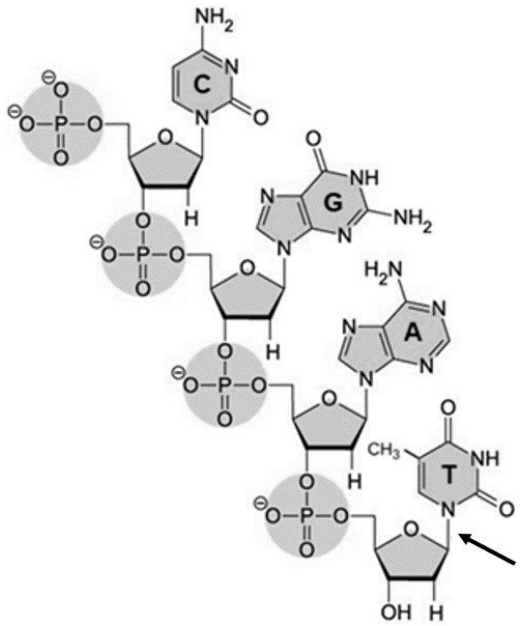
a) 5'-AACGCCTTC-3'
b) 5'-CUUCCGCAA-3'
c) 5'-AACGCCUUC-3'
d) 5'-CTTCCGCAA-3'
e) 5'-ATGCCGATC-3'

28. En la figura se muestra la replicación de una molécula de ADN, teniendo en cuenta que la hebra superior es la que está siendo usada como molde y que la flecha indica la dirección de la síntesis. Para que se genere el siguiente del enlace fosfodiéster:

A T G C G T C A A T G C C T
T A C G C A G T T A C

a) La citosina que se incorporará debe tener un grupo trifosfato en el carbono 5´
b) La guanina que se incorporará debe tener un grupo hidroxilo en el carbono 2´
c) La última citosina que se incorporó debe tener un grupo hidroxilo en el carbono 3´
d) La última citosina que se incorporó debe tener un grupo hidroxilo en el carbono 2´
e) La guanina que se incorporará debe tener un grupo monofosfato en el carbono 5´

29. En la siguiente figura, la flecha señala:



a) el enlace fosfodiéster entre la desoxirribosa y la timina.
b) el enlace fosfodiéster entre la ribosa y la timina.
c) el enlace N-glicosídico entre la desoxirribosa y la timina.
d) el enlace N-glicosídico entre la ribosa y la timina.
e) los puentes de hidrógeno entre la timina y la adenina.

30. Respecto a la estabilidad de los ácidos nucleicos:

a) El ARN es más inestable que el ADN debido a la ausencia del grupo hidroxilo en el carbono 2´
b) El ARN es más inestable que el ADN debido a la ausencia del grupo hidroxilo en el carbono 3´
c) El ARN es más estable que el ADN debido a la ausencia del grupo hidroxilo en el carbono 3´
d) El ARN es más estable que el ADN debido a la presencia del grupo hidroxilo en el carbono 2´
e) El ARN es más inestable que el ADN debido a la presencia del grupo hidroxilo en el carbono 2’

- -

Ayuda memoria:

Ecuación de Henderson-Hasselbalch:

$$\mathrm{pH} = \mathrm{p}Ka + \log\left(\frac{\mathrm{Base}}{\mathrm{Acido}}\right)$$

Bioenergética: variación de energía libre

(para estudiantes que cursaron Ibcm en 2021)

$A + B \rightarrow C + D$
$\Delta G = \Delta G^{o\prime} + RT \ln ([C][D]/[A][B])$
$\Delta G^{o\prime} = -RT \ln Keq$

Constante de los gases, R = 8,315 J/mol.K
Las unidades de temperatura absoluta, T, son grados Kelvin (K): 25^{o}C = 298 K
A 25^{o}C, RT= 8,315 J/mol.K x 298 K = 2479 J/mol o 2,479 kJ/mol

---

RESPUESTAS CORRECTAS

Pregunta	Opción correcta	Notas para autocorrección
1	**A**	
2	**C**	
3	**D**	
4	**C**	
5	**E**	
6	**B**	
7	**E**	
8	**B**	
9	**C**	
10	**C**	
11	**D**	
12	**B**	
13	**D**	
14	**C**	
15	**B**	
16	**D**	
17	**D**	
18	**D**	
19	**E**	
20	**B**	
21	**A**	
22	**A**	
23	**D**	
24	**E**	
25	**E**	
26	**A**	
27	**D**	
28	**C**	
29	**C**	
30	**E**	