

Aminoácidos

1. La valoración de valina con hidróxido sódico, conduce a la obtención de dos pKs. La reacción de valoración que se produce al pK2 de 9,62 es:

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

2. Los pKs de los tres grupos ionizables de la tirosina son: pKa (alfa-COOH) = 2,2, pKa (alfa-NH3+) = 9,11, y pKa (-R) = 10,07. El rango de pH en el que este aminoácido tiene la mayor capacidad reguladora será:

- a) En todos los pHs comprendidos entre 2,2, y 10,0.
- b) A pHs comprendidos entre 9 y 10.
- c) A pHs cercanos a 7,4.
- d) A pHs próximos a 5,7.
- e) Los aminoácidos no pueden actuar como disoluciones reguladoras.

3. Si se realiza una electroforesis en papel para separar una mezcla de isoleucina, lisina y glutamato (pKs de la lisina: pK1 = 2,18, pK2 = 8,95, pK3 = 10,53; pKs de la isoleucina: pK1 = 2,36, pK2 = 9,68; pKs del glutamato: pK1 = 2,19, pK2 = 4,25, pK3 = 9,67), es cierto que:

- a) Si el pH de la electroforesis es 6,0, la isoleucina emigrará al cátodo.
- b) Si la electroforesis se realiza a pH 3,2 el glutamato se quedará en el punto de origen.
- c) Si el pH de la electroforesis es 9,7, la lisina emigrará al ánodo.
- d) Si el pH de la electroforesis es 9,7, todos los aminoácidos emigrarán hacia el cátodo.
- e) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta.

4. El aminoácido histidina tiene importancia biológica porque el pKa de su cadena lateral está cercano al pH fisiológico (pKR = 6,0). Si los otros pKs de la histidina son pK1 = 1,82 y pK2 = 9,17, se puede decir que:

- a) Su grupo alfa-carboxilo estará disociado en un 50% a pH 9,17.
- b) Su punto isoeléctrico estará comprendido entre un pH de 6,0 y 9,17.
- c) La histidina es un aminoácido aromático.
- d) La histidina será un buen tampón a valores cercanos a 1,8 y 9,2.
- e) Dos de las anteriores afirmaciones son ciertas.

5. Con relación a las propiedades de los aminoácidos es cierto que:

- a) La glicina es el aminoácido apolar que posee una cadena lateral con el menor volumen estérico en las proteínas.
- b) La prolina es el único aminoácido que tiene el grupo alfa-amino sustituido.
- c) La arginina está cargada positivamente a pH fisiológico porque su cadena lateral posee un grupo guanidinio.
- d) Las hormonas adrenérgicas dopamina, adrenalina y noradrenalina derivan de la tirosina.
- e) Todas las afirmaciones son ciertas.

6. Una disolución de clorhidrato de lisina se valora desde un pH de 1,0 a 9,7 por la adición de 5 mL de una disolución de NaOH 1 M. Si los pKs para la lisina son 2,18, 8,9 y 10,5, el número de milimoles del aminoácido en la muestra es de,

- a) 1,5.
- b) 2,5.
- c) 5,0.
- d) 12,0.
- e) Ninguno de los anteriores.

7. Sobre la actividad óptica de los aminoácidos es cierto que:

- a) Todos los aminoácidos proteínicos son ópticamente activos.
- b) Los aminoácidos naturales normalmente son de la familia D.
- c) La treonina es el único aminoácido que pose dos centros de asimetría.
- d) La forma estereoisómera predominante de la glicina es la L.
- e) Nada de lo anterior es cierto.

8. Respecto a las propiedades de los aminoácidos, es cierto que:

- a) Todos los aminoácidos incorporados por los organismos a las proteínas pueden existir en las formas D- y L-.
- b) La isoleucina tiene una tendencia mucho mayor a pasar desde el agua a un solvente de hidrocarburos, que la glicina.
- c) La cadena lateral de la tirosina está constituida por un anillo aromático no hidroxilado.
- d) La cisteína se forma por producto de oxidación de dos cadenas laterales de cistina.
- e) Los aminoácidos ácidos tales como la leucina son fuertemente apolares y, por tanto, se hidratan por el entorno acuoso que les rodea.

9. ¿Cuál será el volumen de disolución 0,1 M de NaOH (en mL) necesario para neutralizar completamente 300 mL de una disolución de aspartato isoeléctrico 0,2 M. (Los pKs del ácido aspártico son $pK_1 = 2,09$; $pK_2 = 3,86$; $pK_3 = 9,82$)?.

- a) 400.
- b) 800.
- c) 600.
- d) 1.200.
- e) Ninguno de los anteriores valores.

10. ¿Cuál de los siguientes pHs será el óptimo para separar una mezcla de lisina, ácido aspártico y cisteína mediante electroforesis en papel? (Los pKs de la lisina son $pK_1 = 2,2$, $pK_2 = 9,0$, $pK_3 = 10,0$; los pKs del aspártico son $pK_1 = 2,09$, $pK_2 = 3,86$, $pK_3 = 9,82$; los pKs de la cisteína son $pK_1 = 1,8$, $pK_2 = 8,3$, $pK_3 = 10,8$).

- a) 3,0.
- b) 5,0.
- c) 9,5.
- d) 10,0.
- e) Ninguno de los anteriores.

11. Para los aminoácidos con grupos R neutros, a un pH inferior al pI del aminoácido, las moléculas de los aminoácidos en solución:

- a) No tendrán grupos cargados.
- b) Tendrán una carga neta nula.
- c) Tendrán una carga neta positiva.
- d) Tendrán iguales concentraciones de cargas positivas y negativas.
- e) Tendrán una carga neta negativa.

12. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica por qué todos los aminoácidos individualmente son solubles en agua pero no todos los péptidos lo son?

- a) Los aminoácidos son iones dipolares a pHs fisiológicos.
- b) Todos los péptidos son insolubles en agua.
- c) Los grupos de las cadenas laterales R- de los residuos de aminoácidos en los péptidos están cargados a pHs fisiológicos.
- d) Todos los residuos de aminoácidos en los péptidos son iones dipolares a pHs fisiológicos.
- e) Los grupos R- en todos los aminoácidos pueden interactuar no covalentemente con el agua a pH 7,4.

13. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta en relación a las propiedades del aminoácido glutamato ($pK_1 = 2,19$; $pK_2 = 4,25$; $pK_3 = 9,67$)?

- a) El grupo alfa-COOH está disociado al 50% a pH 9,67.

- b) El aminoácido tiene importancia biológica porque el pKa de su cadena lateral está cercano al pH fisiológico.
- c) El pI del aminoácido está comprendido entre 4,25 y 9,67.
- d) El aminoácido es aromático.
- e) El aminoácido podría ser una buena solución reguladora a pH cercanos a 2,2, y 9,7.

14. Los aminoácidos con cadenas laterales ácidas, a un pH superior al pI del aminoácido:

- a) No tendrán grupos cargados.
- b) Su carga neta será nula.
- c) Tendrán una carga neta positiva.
- d) Las cargas positivas y negativas estarán en igual concentración.
- e) Tendrán una carga neta negativa.

15. Los aminoácidos son anfólitos porque pueden actuar como un(a):

- a) Molécula neutra o un ion.
- b) Molécula polar o no polar.
- c) Ácido o una base.
- d) Monómero estándar o no estándar de las proteínas.
- e) Compuesto que es transparente o absorbente de luz.

16. El volumen de NaOH 0,1 M necesario para neutralizar, 500 ml de una solución de monoclóhidrato de serina 0,2 M, hasta pH = 5,7 (pK1 = 2,2; pK2 = 9,2) será de:

- a) 250 ml.
- b) 500 ml.
- c) 750 ml.
- d) 1.000 ml.
- e) Ninguna de las anteriores respuestas.

17. ¿Cuál será el pH de una solución de glicinato sódico 0,05 M, si los pKs de la glicina son pK1 = 2,3 y pK2 = 9,6?.

- a) 11,15.
- b) 10,54.
- c) 7,45.
- d) 5,95.
- e) Ninguna de las anteriores.

18. Sobre los aminoácidos en proteínas es cierto que:

- a) La serina es el único aminoácido proteínico hidroxilado.
- b) La lisina es un aminoácido básico que puede hidroxilarse o metilarse en determinadas proteínas.
- c) La glicina es el único aminoácido con estereoisomería D- presente en proteínas.
- d) La histidina puede formar enlaces disulfuro.
- e) La fenilalanina tiene mayor peso molecular que la tirosina.

19. ¿A qué pH se tamponaría una mezcla de lisina e histidina, si se quieren separar los aminoácidos por cromatografía de intercambio iónico en una resina intercambiadora de cationes? pI Lys = 9,4. pI His = 7,5.

- a) 4,0.
- b) 6,0.
- c) 7,5.
- d) 12,0.
- e) Ninguno de los anteriores.

20. De los 20 aminoácidos naturales, solamente _____ no es ópticamente activo. La razón es que su cadena lateral _____;

- a) Prolina; forma un enlace covalente con el grupo amino.

- b) Alanina; es un solo grupo metilo.
- c) Glicina; no es ramificada.
- d) Lisina; contiene solamente nitrógeno.
- e) Glicina; es un átomo de hidrógeno.

21. Todos los aminoácidos siguientes tienen grupos cíclicos en las cadenas laterales, excepto:

- a) Pro.
- b) His.
- c) Trp.
- d) Tyr.
- e) Asp.

22. Se dispone de glicina isoelectrica sólida (peso molecular 75,07) y una disolución 1,0 M de NaOH. ¿Qué volumen de NaOH 1,0 M, en mililitros, se debe adicionar para la preparación de 2 litros de una disolución tampón de glicina 0,1 M de pH 9,0?. (Los pKs de la glicina son pK1 = 2,3 pK2 = 9,6).

- a) 40.
- b) 80.
- c) 100.
- d) 120.
- e) Ninguna de las anteriores.

23. ¿Cuál será el pH óptimo para separar una mezcla de lisina, arginina y cisteína mediante electroforesis en papel? (Los pKs de la lisina son pK1 = 2,2, pK2 = 9,0, pK3 = 10,0; los pKs de la arginina son pK1 = 2,2, pK2 = 9,0, pK3 = 12,5; los pKs de la cisteína son pK1 = 1,8, pK2 = 8,3, pK3 = 10,8).

- a) 8,0.
- b) 9,0
- c) 9,5.
- d) 10,5.
- e) Nada de lo anterior.

24. Las soluciones de los aminoácidos naturales, al pH fisiológico,

- a) Contienen siempre moléculas con cargas positivas y negativas.
- b) Contienen moléculas con cadenas laterales cargadas positivamente.
- c) Algunas contienen moléculas sólo con cargas positivas.
- d) Contienen moléculas con cadenas laterales cargadas negativamente.
- e) Algunas contienen moléculas sólo con cargas negativas.

25. Puesto que los valores de los pKs para el ácido aspártico son 2,0, 3,9 y 10,0, el punto isoelectrico (pI) será aproximadamente de,

- a) 3,0.
- b) 3,9.
- c) 5,9.
- d) 6,0.
- e) Ninguna de las anteriores respuestas.

26. Una disolución de ácido glutámico se valora desde un pH de 1,0 a 7,0 por la adición de 5 mL de una disolución de NaOH 1 M. Si los pK para el ácido glutámico son 2,19, 4,25 y 9,67, el número de milimoles del aminoácido en la muestra es,

- a) 2,5.
- b) 3,0.
- c) 6,0.
- d) 12,0.
- e) Ninguna de las respuestas anteriores.

27. El aminoácido que posee dos átomos de carbono asimétricos es:

- a) Trp.
- b) Ser.
- c) Ile.
- d) Val.
- e) His.

28. Si el punto isoeléctrico de la alanina es 6,0 y se somete a electroforesis una solución de alanina en tampón de pH 3,0, las moléculas de alanina,

- a) No migrarán ni hacia el cátodo ni hacia el ánodo.
- b) Migrarán hacia el cátodo.
- c) Se descompondrán con desprendimiento de hidrógeno.
- d) Algunas migrarán hacia el cátodo y otras hacia el ánodo.
- e) Migrarán hacia el ánodo.

29. La reacción de la ninhidrina para producir un color púrpura es característica de:

- a) Los enlaces peptídicos.
- b) Las aminas secundarias.
- c) Los alfa-aminoácidos, péptidos y proteínas.
- d) Los alfa-aminoácidos y péptidos pequeños.
- e) La hidroxiprolina.

30. El aminoácido del que se deriva el compuesto de estructura $H_3N^+ - (CH_2)_4 - NH - C(NH_2) = NH_2^+$ es,

- a) His.
- b) Met.
- c) Lys.
- d) Arg.
- e) Trp.

31. Cuando se valora clorhidrato de valina con NaOH, es cierto que:

- a) Existe muy poca capacidad amortiguadora en el punto correspondiente a la adición de un equivalente de base.
- b) En el pl, algunas de las moléculas poseen carga positiva y otras carga negativa.
- c) Existe capacidad amortiguadora a $pH = pl$.
- d) Todas las moléculas poseen aniones carboxilato cuando se ha adicionado medio equivalente de base.
- e) Nada de lo anterior es cierto.

32. ¿Cuál de las siguientes sustancias puede utilizarse en general para la determinación cuantitativa de aminoácidos?

- a) Anhídrido acético.
- b) Iodoacetato.
- c) Ninhidrina.
- d) Ácido perfórmico.
- e) Reacción de Sakaguchi.

33. ¿Cuál sería el orden de elución de los aminoácidos de una solución que contiene Asp ($pl=2,98$), Gly ($pl=5,97$), Thr ($pl=6,53$), Leu ($pl=5,98$) y Lys ($pl=9,74$) en un tampón citrato de pH 3,0, a través de una columna intercambiadora de cationes Dowex 50, equilibrada y eluida con el mismo tampón?

- a) Asp>Thr>Gly>Leu>Lys.
- b) Asp>Gly>Leu>Thr>Lys.
- c) Asp>Leu>Thr>Gly>Lys.
- d) Lys>Leu>Thr>Gly>Asp.
- e) Ninguno de los anteriores.

34. Las cadenas laterales de los aminoácidos apolares están bien clasificadas como:

- a) Aromáticas.
- b) Cargadas positivamente.
- c) Cargadas negativamente.
- d) Sin carga.
- e) Hidrofílicas.

35. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la cistina es cierta?

- a) La cistina es un ejemplo de aminoácido no estándar, que se forma de la unión de dos aminoácidos estándar diferentes.
- b) La cistina se forma por la oxidación del grupo amino de la cisteína.
- c) Dos cistinas se forman cuando el puente disulfuro $-\text{CH}_2\text{-S-S-CH}_2-$ se reduce a $-\text{CH}_2\text{-SH}$.
- d) La cistina se forma a través de un enlace amida entre dos cisteínas.
- e) La cistina se forma cuando el grupo R, $-\text{CH}_2\text{-SH}$, se oxida para formar un puente disulfuro $-\text{CH}_2\text{-S-S-CH}_2-$ entre dos cisteínas.

36. Uno de los siguientes aminoácidos responde a la fórmula molecular $\text{C}_3\text{O}_3\text{NH}_7$.

- a) Alanina.
- b) Ácido aspártico.
- c) Treonina.
- d) Glicina.
- e) Serina.

37. ¿Cuál de las siguientes relaciones es falsa entre el aminoácido y la estructura química de su cadena lateral?

- a) Histidina - pirrol
- b) Triptófano - indol.
- c) Arginina - guanidinio.
- d) Tirosina - p- hidroxifenilo.
- e) Valina – isopropilo

38. Entre los siguientes aminoácidos, ¿cuál es el de mayor masa molecular?:

- a) Fenilalanina.
- b) Isoleucina.
- c) Prolina.
- d) Leucina.
- e) Valina.

39. El grupo guanidinio está presente en la estructura de:

- a) Histidina
- b) Triptófano.
- c) Prolina.
- d) Metionina.
- e) Arginina.

40. En relación con la estructura y propiedades de los aminoácidos es cierto que:

- a) Alanina es dicarboxílico.
- b) Glicina no presenta actividad óptica.
- c) Isoleucina contiene grupos tiólicos.
- d) Metionina contiene dos grupos amino.
- e) Ornitina es muy abundante en proteínas.

41. El carbono 3 de la treonina:

- a) Está unido con el átomo de azufre.
- b) Está unido con el átomo de nitrógeno.

- c) Está unido por dos enlaces a dos hidrógenos.
- d) Es ópticamente activo al ser asimétrico.
- e) Tiene una hibridación sp^2 .

42. Si en la determinación de los pKs de un aminoácido se obtuvieron los valores de: 2,1, 3,9 y 9,8, respectivamente, el aminoácido en cuestión podría sospecharse que se trata de:

- a) Arginina.
- b) Acido aspártico.
- c) Glicina.
- d) Valina.
- e) Lisina.

43. La treonina posee las constantes de ionización $pK_1 = 2,2$ y $pK_2 = 9,5$. Se cumplirá que:

- a) A pH 2,2 la especie predominante es (-)Tre.
- b) A pH 3,2, la $Tre(+) = 10 (-)Tre(+)$.
- c) A pH = 5,85, la $Tre(+) = (-)Tre(+)$.
- d) A pH = 9,5, la $(-)Tre(+) = (-)Tre$.
- e) A pH 10,5, la $(-)Tre(+) = 10 (-)Tre$.

44. Si el pK de la cadena lateral del ácido aspártico es $pK = 3,9$, el porcentaje aproximado, en %, del aminoácido con el carboxilo de la cadena lateral en forma de carboxilato en una solución del aminoácido a pH = 5,2 será:

- a) 95,2.
- b) 50.
- c) 1,3.
- d) 100.
- e) Ninguno de los anteriores.

45. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los aminoácidos aromáticos es cierta?

- a) El aminoácido triptófano absorbe, en bases moleculares, más luz ultravioleta que el aminoácido tirosina.
- b) El grupo lateral R de los aminoácidos aromáticos que contribuye mayoritariamente a la absorción de luz a 280 nm por las proteínas es el de la fenilalanina.
- c) La estructura cíclica de la cadena lateral de la histidina puede ser aromática o básica en función del pH.
- d) La presencia de una estructura de anillo en sus grupos laterales R determina el carácter aromático o no del aminoácido.
- e) Todos los aminoácidos aromáticos son hidrofílicos.

46. ¿Cuál de los siguientes pHs será el óptimo si se quiere separar los aminoácidos de una mezcla de lisina e histidina, por cromatografía de intercambio iónico en una resina intercambiadora de cationes, si el pI de Lys = 9,4 y el pI de His = 7,5?

- a) A cualquier pH inferior a 7,5.
- b) A pH 7,5.
- c) A pH 9,4.
- d) A pHs superiores a 9,4.
- e) Ninguna de las anteriores respuestas.

CLAVES

01. (d) ; 02. (b) ; 03. (b) ; 04. (e) ; 05. (e) ; 06. (b) ; 07. (e) ; 08. (b) ; 09. (d) ; 10. (b) ; 11. (c) ; 12. (a) ; 13. (e) ; 14. (e) ; 15. (c) ; 16. (d) ; 17. (a) ; 18. (b) ; 19. (c) ; 20. (e) ; 21. (e) ; 22. (a) ; 23. (c) ; 24. (a) ; 25. (a) ; 26. (a) ; 27. (c) ; 28. (b) ; 29. (c) ; 30. (d) ; 31. (a) ; 32. (c) ; 33. (a) ;

34. (d) ; 35. (e) ; 36. (e) ; 37. (a) ; 38. (a) ; 39. (e) ; 40. (b) ; 41. (d) ; 42. (b) ; 43. (d) ; 44. (a) ;
45. (a) ; 46. (b);