

CUESTIONES ACIDO-BASE

1. El ácido conjugado del HSO_4^- es:
A) HSO_4^-
B) H_2SO_4
C) H_3O^+
D) SO_4^{2-}
2. La base conjugada del HSO_4^- es:
A) HSO_4^-
B) H_2SO_4
C) H_3O^+
D) SO_4^{2-}
3. La base conjugada del NH_3 es:
A) NH_4^+
B) OH^-
C) NH_3
D) NH_2^-
4. ¿Cuál de las siguientes es una base de Brønsted?
A) SO_4^{2-}
B) H_2CO_3
C) NH_4^+
D) CH_3NH_3^+
5. ¿Cuál de los siguientes puede actuar como ácido de Brønsted en una disolución acuosa?
A) OH^-
B) NH_4^+
C) $\text{B}(\text{OH})_3$
D) SO_4^{2-}
6. Todas las especies que se indican a continuación pueden existir en disolución acuosa excepto:
A) NH_4^+
B) NO_2^-
C) NH_2^-
D) NO_3^-
7. La base conjugada de $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ es:
A) CH_3CO_2^-
B) H_2O
C) CH_4
D) OH^-

8. ¿Cuál de los siguientes ácidos: HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 y HCl , es el ácido más fuerte en disolución acuosa?
- A) HClO_4
 - B) HCl
 - C) HNO_3
 - D) Todos los ácidos listados tienen la misma fuerza en agua
9. ¿Cuál de los siguientes es el ácido más débil?
- A) H_3PO_4 ($\text{pK}_a = 2.12$)
 - B) HNO_2 ($\text{pK}_a = 3.34$)
 - C) H_2SO_3 ($\text{pK}_a = 1.81$)
 - D) HNO_3 ($\text{pK}_a = -3$)
10. ¿Cuál de los siguientes es el ácido más fuerte?
- A) H_3PO_4 ($\text{pK}_a = 2.12$)
 - B) HNO_2 ($\text{pK}_a = 3.34$)
 - C) H_2SO_3 ($\text{pK}_a = 1.81$)
 - D) HNO_3 ($\text{pK}_a = -3$)
11. ¿Cuál de las siguientes bases produce el ácido conjugado mas débil?
- A) nicotina ($\text{pK}_b = 5.98$)
 - B) amoniaco ($\text{pK}_b = 4.75$)
 - C) metilamina ($\text{pK}_b = 3.38$)
 - D) piridina ($\text{pK}_b = 8.75$)
12. ¿Cuál de los siguientes ácidos débiles nos dará un anión que será la base más fuerte en disolución acuosa?
- A) CH_2ClCOOH ($\text{pK}_a = 2.85$)
 - B) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ($\text{pK}_a = 4.19$)
 - C) HNO_2 ($\text{pK}_a = 3.37$)
 - D) HClO ($\text{pK}_a = 7.53$)
13. De los siguientes grupos de especies todos son pares ácido-base conjugado excepto:
- A) H_3O^+ , OH^-
 - B) HNO_2 , NO_2^-
 - C) HS^- , S^{2-}
 - D) NH_3 , NH_4^+
14. ¿Cuál de las siguientes especies es un anfótero?
- A) CH_3COO^-
 - B) H_2O
 - C) NH_4^+
 - D) S^{2-}
15. Una disolución tiene $\text{pH} = 10.82$. La concentración de protones en la disolución es:
- A) $6.6 \cdot 10^{-4}$
 - B) $1.5 \cdot 10^{-11}$
 - C) $6.6 \cdot 10^{-10}$
 - D) $1.5 \cdot 10^{-3}$

16. Si el pK_{a2} del H_2SO_4 es 1.92, el pH de una disolución etiquetada "0.10 M H_2SO_4 " es:
 A) ligeramente menor que 1.00
 B) ligeramente mayor que 1.00
 C) 1.00
 D) 1.92
17. En una disolución etiquetada "0.10 M H_3PO_4 ,"
 A) $[PO_4^{3-}] = 0.10$ M
 B) $[H^+] = 0.30$ M
 C) $[H^+] = 0.10$ M
 D) $[H^+]$ es menor que 0.10 M
18. Para la reacción: $HSO_4^-(ac) + H_2O(l) \rightarrow SO_4^{2-}(ac) + H_3O^+(ac)$ ¿Cual de las siguientes oraciones es cierta?
 A) La reacción de HSO_4^- con H_2O produce OH^-
 B) HSO_4^- no puede ser un ácido y por tanto la ecuación es incorrecta
 C) HSO_4^- es el ácido y SO_4^{2-} es su base conjugada
 D) HSO_4^- es la base y H_3O^+ es el ácido conjugado
19. El pK_b de la piridina, C_5H_5N , vale 8.77. ¿A cuál de las siguientes reacciones se refiere esta constante?
 A) $C_5H_5N(ac) + H_2O(l) \rightarrow C_5H_5NH^+(ac) + OH^-(ac)$
 B) $C_5H_5NH^+(ac) + H_2O(l) \rightarrow C_5H_5N(ac) + H_3O^+(ac)$
 C) $C_5H_5N(ac) + H_3O^+(ac) \rightarrow C_5H_5NH^+(ac) + H_2O(l)$
 D) $C_5H_5NH^+(ac) + OH^-(ac) \rightarrow C_5H_5N(ac) + H_2O(l)$
20. La ecuación que representa la K_{a2} del ácido sulfuroso es:
 A) $H_2SO_3(ac) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(ac) + HSO_3^-(ac)$
 B) $H_2SO_3(ac) + 2H_2O(l) \rightarrow SO_3^{2-}(ac) + 2H_3O^+(ac)$
 C) $SO_3^{2-}(ac) + H_2O(l) \rightarrow HSO_3^-(ac) + OH^-(ac)$
 D) $HSO_3^-(ac) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(ac) + SO_3^{2-}(ac)$
21. El símbolo $K_b(HS^-)$ es la constante de equilibrio para la reacción:
 A) $HS^-(ac) + OH^-(ac) \rightleftharpoons S^{2-}(ac) + H_2O$
 B) $HS^-(ac) + H_3O^+(ac) \rightleftharpoons H_2S(ac) + H_2O$
 C) $HS^-(ac) + H_2O(ac) \rightleftharpoons S^{2-}(ac) + H_3O^+(ac)$
 D) $HS^-(ac) + H_2O(ac) \rightleftharpoons H_2S(ac) + OH^-(ac)$
22. Si el K_a del ácido acético es 1.8×10^{-5} , la constante de equilibrio de la siguiente reacción: $CH_3COO^-(ac) + H_2O(l) \rightarrow CH_3COOH(ac) + OH^-(ac)$ será:
 A) 1.8×10^{-19}
 B) 5.6×10^{-10}
 C) 1.8×10^{-5}
 D) 5.6×10^4

23. El símbolo $K_a(\text{HS}^-)$ es la constante de equilibrio para la reacción:
A) $\text{HS}^-(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{S}^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}$
B) $\text{HS}^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac})$
C) $\text{HS}^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{S}^{2-}(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac})$
D) $\text{HS}^-(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}$
24. ¿Cuál de los siguientes disoluciones ácidas con una concentración 0.10 M tendrá el menor pH?
A) Dado que todos son ácidos el pH es el mismo en todas las disoluciones
B) HF ($\text{p}K_a = 3.45$)
C) CH_3COOH ($\text{p}K_a = 4.75$)
D) HIO_3 ($\text{p}K_a = 0.77$)
25. El pH de una disolución de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.0010 M es:
A) 11.3
B) 11.0
C) 3.00
D) 2.7
26. ¿Cuál (o cuáles) de las siguientes disoluciones nos da un pH mayor a 7?
A) 10^{-8} M NH_3
B) 10^{-8} M HCl
C) 10^{-8} M CH_3COOH
D) 10^{-8} M HCOOH
27. El pH de una disolución HClO_4 10^{-8} M es:
A) 8
B) 6.98
C) 6
D) 7
28. ¿Cuál de las siguientes disoluciones 0.10 M tiene el mayor pH?
A) $\text{B}(\text{OH})_3$
B) NaNO_3
C) NH_4Cl
D) HCl
29. ¿Cuál de las siguientes disoluciones tiene el menor pH?
A) 2.0 M HClO_4
B) 0.2 M ácido acético
C) 0.2 M HCl
D) 0.2 M KCl
30. Una disolución tiene $[\text{OH}^-] = 4.8 \cdot 10^{-3}$ M. Su pH será:
A) 4.8
B) 2.3
C) 11.7
D) 9.2

31. ¿Cuál de las siguientes soluciones tiene menor pH?
A) 0.1 M de KNO_3
B) 0.1 M de NaCN
C) 0.1 M de NaAc
D) 0.1 M de NH_4Cl
32. El pH de una disolución de HCN 0.010 M ($K_a = 4.9 \times 10^{-10}$ M) es:
A) 6.69
B) 9.31
C) 5.65
D) 2.00
33. El pH de una disolución de HClO 0.12 M es 4.22. La K_a de este ácido es:
A) 6.0×10^{-6}
B) 3.0×10^{-3}
C) 6.0×10^{-5}
D) 3.0×10^{-8}
34. El pH de una disolución de hidracina (NH_2NH_2) 0.010 M ($\text{p}K_b = 5.77$) es:
A) 10.11
B) 3.89
C) 12.11
D) 1.89
35. El pH de una disolución de NaHSO_4 0.010 M ($K_a = 0.012$ M) es:
A) Ligeramente superior a 2
B) 2.00
C) Ligeramente inferior a 2
D) 0.012
36. Cuando a 500 mL de KOH 0.100 M se mezclan con 500 mL de Ba(OH)_2 0.050 M, el pH de la disolución resultante es:
A) 13.0
B) 13.3
C) 0.7
D) 1.0
37. El pH de una disolución acuosa con HClO_4 0.10 M y NaClO_4 0.10 M será:
A) 13.0
B) 13.3
C) 0.7
D) 1.0
38. ¿Cuál es el pH de una disolución 0.8 M de ácido acético, $\text{p}K_a = 4.74$?
A) 0.80
B) 2.42
C) 4.74
D) 9.26

39. ¿Cuál será el pH de una disolución preparada disolviendo 0.1 mol de NaOH y 0.1 mol de NH_3 ($\text{pK}_a = 4.74$) en suficiente agua para tener un litro de disolución?
- A) 1
 - B) 13
 - C) 13.3
 - D) 9.2
40. Si se añade 50 mL de HAc 0.1 M a 100 mL de NaOH 0.5 M el pH de la disolución resultante será:
- A) 0.5
 - B) 0.3
 - C) 13.5
 - D) 13.7
41. ¿Cuál de las siguientes sales da una disolución ácida?
- A) NaHCO_3
 - B) NaHSO_4
 - C) Na_2SO_4
 - D) Na_2CO_3
42. ¿Cuál de las siguientes sales da una disolución ácida?
- A) KCN
 - B) NH_4Cl
 - C) KF
 - D) Na_3PO_4
43. ¿Cuál de las siguientes sales da una disolución básica?
- A) NH_4ClO_4
 - B) NaNO_3
 - C) CaCl_2
 - D) KCN
44. ¿Cuál de las siguientes sales da una disolución básica?
- A) NH_4NO_3
 - B) KClO_4
 - C) NaCH_3COO
 - D) NaHSO_4
45. ¿Cuál de las siguientes sales da una disolución básica?
- A) KNO_3
 - B) Na_2SO_4
 - C) NaHSO_4
 - D) NH_4Cl
46. En una disolución etiquetada "Fluoruro de sodio 0.10 M":
- A) el pH es igual a 7
 - B) el pH es igual a 1
 - C) el pH es mayor que 7
 - D) el pH es menor que 7

47. El pH de una disolución 1 M de ácido acético ($pK_a = 4.74$) está entre:
A) 1 y 3
B) 3 y 5
C) 5 y 7
D) 9 y 11
48. De las siguientes disoluciones con igual concentración 0.2 M ¿Cuál es la más ácida?
A) NaF
B) NaNO_3
C) NaAc
D) NaCN
49. De las siguientes disoluciones con igual concentración 0.2 M ¿Cuál es la más básica?
A) NaF
B) NaNO_3
C) NaAc
D) NaCN
50. El pH de una disolución acuosa con HF 0.011 M ($pK_a = 3.46$) y NaF 0.011 M será:
A) 3.46
B) 1.96
C) 7
D) 2.7
51. El pH de una disolución acuosa con NH_3 0.12 M ($pK_b = 4.7$) y NH_4Cl 0.12 M será:
A) 4.7
B) 9.3
C) 2.3
D) 11.7
52. El pH de una disolución acuosa con NH_3 0.12 M ($pK_b = 4.7$) y NH_4Cl 1.2 M será:
A) 8.3
B) 9.3
C) 4.7
D) 5.7
53. El pH de una disolución acuosa con NH_3 1.2 M ($pK_b = 4.7$) y con NH_4Cl 0.12 M será:
A) 4.7
B) 3.7
C) 10.3
D) 9.3
54. ¿Si se mezclan 100 mL de cada una de las disoluciones, cuál de las mezclas producirá una disolución tampón?
A) $\text{NH}_3(\text{ac})$ 1.0 M + $\text{KOH}(\text{ac})$ 0.5 M
B) $\text{NH}_3(\text{ac})$ 1.0 M + $\text{HCl}(\text{ac})$ 0.5 M
C) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{ac})$ 1.0 M + $\text{HCl}(\text{ac})$ 0.5 M
D) $\text{NH}_3(\text{ac})$ 1.0 M + $\text{HCl}(\text{ac})$ 1.0 M

55. Cuando se añade una pequeña cantidad de base a un amortiguador de ácido nitroso/nitrito de sodio la ecuación iónica neta de la reacción que ocurre es:
- A) $\text{OH}^-(\text{ac}) + \text{HNO}_2(\text{ac}) \rightarrow \text{NO}_2^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - B) $\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - C) $\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac}) + \text{NO}_2^-(\text{ac}) \rightarrow \text{HNO}_2(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - D) $\text{OH}^-(\text{ac}) + \text{NO}_2^-(\text{ac}) \rightarrow \text{HNO}_2(\text{ac}) + \text{O}^{2-}(\text{ac})$
56. Para preparar una disolución tampón de pH próximo a 4.75 podemos utilizar una mezcla de:
- A) HAc y NaAc
 - B) HCl y NaCl
 - C) NH_4Cl y NH_3
 - D) NaCl y HAc
57. Para preparar una disolución tampón de pH próximo a 9.0 podemos utilizar una mezcla de:
- A) HAc y NaAc
 - B) HCl y NaCl
 - C) NH_4Cl y NH_3
 - D) NaCl y HAc
58. Disponemos de 100 mL de HAc 0.1 M ($\text{pK}_a = 4.74$). Para preparar una disolución tampón de $\text{pH} = 4.74$ ¿Cuántas moles, aproximadamente, de NaAc sólido hay que añadir a la disolución anterior?
- A) 0.1 moles
 - B) 0.01 moles
 - C) 0.05 moles
 - D) 0.005 moles
59. Disponemos de 100 mL de HAc 0.1 M ($\text{pK}_a = 4.74$). Para preparar una disolución tampón de $\text{pH} = 4.74$ ¿Cuántas moles, aproximadamente, de NaOH sólida hay que añadir a la disolución anterior?
- A) 0.1 moles
 - B) 0.01 moles
 - C) 0.05 moles
 - D) 0.005 moles
60. Una mezcla de 1 mol de KCl y 1 mol de HCl en suficiente agua para preparar un litro de disolución es:
- A) Una disolución con pH menor que 7 y es una disolución tampón.
 - B) Una disolución con pH 7 y no es una disolución tampón
 - C) Una disolución con pH mayor que 7 y no es una disolución tampón
 - D) Una disolución con pH menor que 7 y no es una disolución tampón

61. Una mezcla de 1 mol de HAc y 1 mol de NaAc en suficiente agua para preparar un litro de disolución es:
A) Una disolución con pH menor que 7 y no es una disolución tampón
B) Una disolución con pH menor que 7 y es una disolución tampón
C) Una disolución con pH 7 y es una disolución tampón
D) Una disolución con pH mayor que 7 y es una disolución tampón
62. Una mezcla de 0.5 mol de NaOH y 1 mol de HAc en suficiente agua para preparar un litro de disolución es:
A) Una disolución con pH menor que 7 y no es una disolución tampón.
B) Una disolución con pH mayor que 7 y es una disolución tampón
C) Una disolución con pH mayor que 7 y no es una disolución tampón
D) Una disolución con pH menor que 7 y es una disolución tampón
63. Una mezcla de 1.0 mol de NaOH y 1 mol de HAc en suficiente agua para preparar un litro de disolución es:
A) Una disolución con pH mayor que 7 y no es una disolución tampón.
B) Una disolución con pH menor que 7 y es una disolución tampón
C) Una disolución con pH menor que 7 y no es una disolución tampón
D) Una disolución con pH mayor que 7 y es una disolución tampón
64. Una mezcla de 0.5 mol de HCl y 1.0 mol de NaAc en suficiente agua para preparar un litro de disolución es:
A) Una disolución con pH menor que 7 y no es una disolución tampón.
B) Una disolución con pH menor que 7 y es una disolución tampón
C) Una disolución con pH mayor que 7 y no es una disolución tampón
D) Una disolución con pH mayor que 7 y es una disolución tampón
65. Una mezcla de 1.0 mol de HCl y 1.0 mol de NaAc en suficiente agua para preparar un litro de disolución es:
A) Una disolución con pH 7 y no es una disolución tampón.
B) Una disolución con pH menor que 7 y no es una disolución tampón
C) Una disolución con pH mayor que 7 y no es una disolución tampón
D) Una disolución con pH mayor que 7 y es una disolución tampón
66. La ecuación balanceada correcta cuando se mezcla una disolución de ácido fórmico con una disolución de hidróxido potásico es:
A) $\text{HCOOH (ac)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
B) $\text{H}_3\text{O}^+ \text{ (ac)} + \text{OH}^- \text{ (ac)} \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$
C) $\text{HCOOH (ac)} + \text{KOH (ac)} \rightleftharpoons \text{HCOOK (ac)} + \text{H}_2\text{O}$
D) $\text{HCOOH (ac)} + \text{OH}^- \text{ (ac)} \rightleftharpoons \text{HCOO}^- \text{ (ac)} + \text{H}_2\text{O}$
67. El pH de una disolución acuosa en el punto de equivalencia de una titulación de ácido acético 0.10 M ($\text{pK}_a = 4.74$) con KOH 0.10 M debe ser:
A) Neutro
B) Acido
C) Básico
D) No se puede conocer pues se desconocen los volúmenes de ácido y de base utilizados.

68. El pH de una disolución acuosa en el punto de equivalencia de una titulación de NH_3 0.26 M, ($\text{pK}_b = 4.74$), con HCl 0.26 M será:
A) Neutro
B) Acido
C) Básico
D) No se puede conocer pues se desconocen los volúmenes de ácido y de base utilizados.
69. La concentración estequiométrica del ión acetato en el punto de equivalencia al titular 0.018 M de ácido acético ($\text{K}_a = 1.8 \times 10^{-5}$) con NaOH 0.018 M es de:
A) 0.009
B) 0.018
C) 0.036
D) 0.012
70. La concentración estequiométrica del ión acetato en el punto de equivalencia al titular 0.018 M de ácido acético ($\text{K}_a = 1.8 \times 10^{-5}$) con NaOH 0.036 M es de:
A) 0.009
B) 0.018
C) 0.012
D) 0.006
71. En la valoración de ácido acético 0.1 M con NaOH 0.1 M, en el punto de equivalencia la disolución es
A) 0.1 M en NaAc
B) 0.1 M en HAc
C) 0.05 M en NaOH
D) 0.05 M en NaAc
72. Una muestra de 50 mL de ácido acético de concentración desconocida se valora con NaOH 0.1 M. El punto de equivalencia se alcanza cuando se han consumido 30 mL de NaOH . La concentración de ión Na^+ en el punto de equivalencia es:
A) 0.1 M
B) 0.05 M
C) No se puede conocer pues no se conoce la concentración del ácido acético.
D) 0.0375M
73. Una muestra de 50 mL de ácido acético de concentración desconocida se valora con NaOH 0.1 M. El punto de equivalencia se alcanza cuando se han consumido 30 mL de NaOH . La concentración de ión acetato en el punto de equivalencia es:
A) 0.1
B) 0.05 M
C) No se puede conocer pues no se conoce la concentración del ácido acético.
D) 0.0375 M

74. 50 mL de una disolución 0.1 M de HCl es valorada con NaOH 0.1 M. La disolución en el punto de equivalencia es:
A) 0.1 M en NaCl
B) 0.2 M en NaCl
C) 0.05 M en NaCl
D) No podemos determinar la concentración de NaCl pues desconocemos el volumen de NaOH necesario para alcanzar el punto de equivalencia.
75. 50 mL de una disolución 0.1 M de Ba(OH)₂ es valorada con HCl 0.1 M. La disolución en el punto de equivalencia es
A) 0.033 M en BaCl₂
B) 0.1 M en BaCl₂
C) 0.3 M en BaCl₂
D) No podemos determinar la concentración de BaCl₂ pues desconocemos el volumen de HCl necesario para alcanzar el punto de equivalencia
76. Cuando se valoran 50 mL de HNO₃ 0.1 M con NaOH, el volumen de NaOH necesario para alcanzar el punto de equivalencia es 50 mL. ¿Cuál es el pH de la disolución resultante?
A) 1
B) 13
C) 7
D) No lo podemos determinar pues desconocemos la concentración de la sosa.
77. La ecuación iónica que tiene lugar cuando se valora una disolución de ácido nitroso con hidróxido potásico es:
A) $\text{HNO}_2(\text{ac}) + \text{KOH}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{KNO}_2(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}$
B) $\text{NO}_2^-(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{HNO}_2(\text{ac}) + \text{OH}^-$
C) $\text{H}_3\text{O}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac}) \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$
D) $\text{HNO}_2(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{NO}_2^-(\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+$
78. ¿Cuál de los siguientes indicadores será el más apropiado para titular HCl 0.10 M con KOH 0.10 M?
A) Azul de bromotimol ($\text{pK}_a = 7.1$)
B) Azul de bromofenol ($\text{pK}_a = 3.9$)
C) Anaranjado de metilo ($\text{pK}_a = 3.4$)
D) Azul de timol ($\text{pK}_a = 1.7$)
79. ¿Cuál de los siguientes indicadores será el más apropiado para titular ácido láctico 0.10 M ($\text{pK}_a = 3.08$) con KOH 0.10 M?
A) Anaranjado de metilo ($\text{pK}_a = 3.4$)
B) Azul de bromotimol ($\text{pK}_a = 7.1$)
C) Rojo de metilo ($\text{pK}_a = 5.0$)
D) Fenolftaleína ($\text{pK}_a = 9.4$)

80. ¿Cuál de los siguientes indicadores será el más apropiado para titular NH_3 0.10 M ($\text{pK}_b = 4.74$) con HClO_4 0.10 M?
- A) Azul de bromotimol ($\text{pK}_a = 7.1$)
 B) Fenolftaleína ($\text{pK}_a = 9.4$)
 C) Bromocresol verde ($\text{pK}_a = 4.7$)
 D) Alizarina ($\text{pK}_a = 11.7$)

1-	21-	41-	61-
2-	22-	42-	62-
3-	23-	43-	63-
4-	24-	44-	64-
5-	25-	45	65
6-	26-	46-	66-
7-	27-	47-	67-
8-	28-	48-	68-
9-	29-	49-	69-
10-	30-	50-	70-
11-	31-	51-	71-
12-	32-	52-	72-
13-	33-	53-	73-
14-	34-	54-	74-
15-	35-	55-	75-
16-	36-	56-	76-
17-	37-	57-	77-
18-	38-	58-	78-
19-	39-	59-	79-
20-	40-	60-	80-