

Ácido base

◊ PROBLEMAS

● Ácido ou base débil

- Unha disolución de amoníaco de concentración $0,03 \text{ mol/dm}^3$ está dissociada nun 2,42 %. Calcula:
a) O valor da constante K_b do amoníaco.
b) O pH da disolución e o valor da constante K_a do ácido conxugado.
Dato: $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$ (A.B.A.U. ord. 23)
Rta.: a) $K_b = 1,80 \cdot 10^{-5}$; b) $\text{pH} = 10,86$; $K_a = 5,55 \cdot 10^{-10}$
- Unha disolución acuosa contén $5,0 \cdot 10^{-3}$ moles de ácido cloroetanoico ($\text{ClCH}_2\text{-COOH}$) por cada 100 cm^3 de disolución. Se a porcentaxe de ionización é do 15 %, calcula:
a) A concentración de todas as especies presentes na disolución.
b) O pH da disolución e o valor da constante K_a do ácido. (A.B.A.U. extr. 18)
Rta.: a) $[\text{ClCH}_2\text{-COOH}]_e = 0,0425 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{H}_3\text{O}^+]_e = [\text{ClCH}_2\text{-COO}^-]_e = 0,00750 \text{ mol/dm}^3$;
 $[\text{OH}^-] = 1,33 \cdot 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$; b) $\text{pH} = 2,12$; $K_a = 1,32 \cdot 10^{-3}$.
- Disólvense 46 g de ácido metanoico, HCOOH , en 10 dm^3 de auga, obtendo unha disolución de pH igual a 2,52.
a) Calcula o grao de disociación do ácido.
b) Determina a constante K_a do ácido e a constante K_b da súa base conxugada.
Datos: $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$. (A.B.A.U. ord. 22)
Rta.: a) $\alpha = 3,02 \%$; b) $K_a = 9,4 \cdot 10^{-5}$; $K_b = 1,1 \cdot 10^{-10}$.
- Unha disolución acuosa de concentración $0,03 \text{ mol/dm}^3$ dun ácido monoprótico (HA) ten un pH de 3,98. Calcula:
a) A concentración molar de A^- na disolución e o grao de disociación do ácido.
b) O valor da constante do ácido (K_a) e o valor da constante da súa base conxugada (K_b). (A.B.A.U. extr. 21)
Rta.: a) $[\text{A}^-] = 1,05 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$; $\alpha = 0,349 \%$; b) $K_a = 3,67 \cdot 10^{-7}$; $K_b = 2,73 \cdot 10^{-8}$.
- Unha disolución de concentración $0,064 \text{ mol/dm}^3$ dun ácido monoprótico (HA) ten un pH de 3,86. Calcula:
a) A concentración de todas as especies presentes na disolución e o grao de ionización do ácido.
b) O valor da constante K_a do ácido e da constante K_b da súa base conxugada.
 $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$. (A.B.A.U. ord. 19)
Rta.: a) $[\text{HA}] = 0,0639 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{A}^-] = [\text{H}^+] = 1,38 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$; $[\text{OH}^-] = 7,24 \cdot 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$;
 $\alpha = 0,216 \%$; b) $K_a = 2,98 \cdot 10^{-7}$; $K_b = 3,35 \cdot 10^{-8}$.
- Sabendo que $K_b(\text{NH}_3) = 1,78 \cdot 10^{-5}$, calcula:
a) A concentración que debe ter unha disolución de amoníaco para que o seu pH sexa 10,6.
b) O grao de disociación do amoníaco na disolución. (A.B.A.U. extr. 20)
Rta.: a) $[\text{NH}_3]_0 = 0,00930 \text{ mol/dm}^3$; b) $\alpha = 4,28 \%$.
- $1,12 \text{ dm}^3$ de HCN gas, medidos a 0°C e 1 atm , disólvense en auga obténdose 2 dm^3 de disolución. Calcula:
a) A concentración de todas as especies presentes na disolución.
b) O valor do pH da disolución e o grao de ionización do ácido.
Datos: $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1} = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{dm}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$; $K_a(\text{HCN}) = 5,8 \cdot 10^{-10}$. (A.B.A.U. extr. 19)
Rta.: a) $[\text{HCN}] = 0,025 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{CN}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,8 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$; b) $\text{pH} = 5,43$; $\alpha = 0,015 \%$.

8. Ao disolver 0,23 g de HCOOH en 50 mL de auga obtense unha disolución de pH igual a 2,3. Calcula:
- A constante de acidez (K_a) do ácido.
 - O grao de ionización do mesmo.

(A.B.A.U. extr. 17)

Rta.: a) $K_a = 2,6 \cdot 10^{-4}$; b) $\alpha = 5,0 \%$.

9. Para unha disolución acuosa de concentración $0,200 \text{ mol/dm}^3$ de ácido láctico (ácido 2-hidroxipropoico), calcula:
- O grao de ionización do ácido en disolución e o pH da mesma.
 - Que concentración debe ter unha disolución de ácido benzoico ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) para dar un pH igual ao da disolución de ácido láctico de concentración $0,200 \text{ mol/dm}^3$?

$K_a(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}) = 3,2 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,42 \cdot 10^{-5}$.

(A.B.A.U. ord. 17)

Rta.: a) $\alpha = 3,92 \%$; pH = 2,11; b) $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]_0 = 0,965 \text{ mol/dm}^3$.

● Mesturas ácido base

1. Calcula:
- O pH dunha disolución de hidróxido de sodio de concentración $0,010 \text{ mol/dm}^3$.
 - O pH dunha disolución de ácido clorhídrico de concentración $0,020 \text{ mol/dm}^3$.
 - O pH da disolución obtida ao mesturar 100 cm^3 da disolución de hidróxido de sodio de concentración $0,010 \text{ mol/dm}^3$ con 25 cm^3 da disolución de ácido clorhídrico de concentración $0,020 \text{ mol/dm}^3$.

Dato: $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$.

(A.B.A.U. ord. 18)

Rta.: a) pH = 12; b) pH = 1,7; c) pH = 11,6.

◇ CUESTIÓNS

1. Dadas dúas disolucións, unha de ácido nítrico e outra de HNO_2 ($K_a(\text{HNO}_2) = 7,2 \cdot 10^{-4}$), razoe cal delas terá un pH menor se ambas teñen a mesma concentración inicial.
- (A.B.A.U. extr. 23)
2. Das seguintes substancias: PO_4^{3-} , HNO_2 e HCO_3^- , unha é ácida, outra básica e outra anfótera segundo a teoría de Brønsted-Lowry. Razoa cal é cada unha, escribindo os equilibrios que así o demostren.
- (A.B.A.U. ord. 21)
3. Xustifica se a seguinte afirmación é verdadeira ou falsa:
No equilibrio: $\text{HSO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{HSO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ a especie HSO_4^- actúa como unha base e a molécula de auga como un ácido de Brønsted-Lowry.
- (A.B.A.U. extr. 20)
4. b) Razoa se a seguinte afirmación é correcta: a igual concentración molar, canto máis débil é un ácido menor é o pH da súa disolución acuosa.
- (A.B.A.U. extr. 18)
5. a) Completa as seguintes reaccións e identifica os pares conxugados ácido-base.
- a.1) $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow$
- a.2) $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons$
- (A.B.A.U. ord. 18)
6. c) Xustifica o carácter ácido, básico ou neutro dunha disolución acuosa de KCN.
- (A.B.A.U. extr. 17)
7. b) Xustifica se a disolución obtida ao disolver NaNO_2 en auga será ácida, neutra ou básica.
- (A.B.A.U. ord. 17)

8. Razoe mediante as reaccións correspondentes o pH que terán as disolucións acuosas das seguintes especies químicas: NaNO_3 e NH_4NO_3 .
(A.B.A.U. extr. 22)
9. Para os sales NaCl e NH_4NO_3 :
a) Escribe as ecuacións químicas da súa disociación en auga.
b) Razoa se as disolucións obtidas serán ácidas, básicas ou neutras.
(A.B.A.U. extr. 19)
10. b) Indica se o pH dunha disolución de NH_4Cl será ácido, básico ou neutro.
(A.B.A.U. ord. 20)

♦ LABORATORIO

1. Para neutralizar 150 cm^3 dunha disolución de ácido nítrico de concentración $0,010\text{ mol/dm}^3$ gastáronse 15 cm^3 dunha disolución de hidróxido de calcio de concentración descoñecida.
a) Escribe a reacción que ten lugar e calcula a concentración molar da disolución do hidróxido de calcio.
b) Indica o material que empregaría e explica o procedemento experimental para realizar a valoración.
(A.B.A.U. ord. 23)
- Rta.:** $[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,050\text{ mol/dm}^3$ (D).
2. Emprégase unha disolución de ácido nítrico de riqueza 2 % en masa e densidade $1,009\text{ g/cm}^3$ para neutralizar 50 cm^3 dunha disolución de concentración $0,25\text{ mol/dm}^3$ de hidróxido de bario.
a) Escribe a reacción química que ten lugar e calcula o volume da disolución de ácido nítrico gastado.
b) Describe o procedemento experimental e nomea o material necesario para realizar a valoración.
(A.B.A.U. extr. 22)
- Rta.:** a) $V = 78\text{ cm}^3$ D HNO_3 .
3. Tómanse $30,0\text{ cm}^3$ dunha disolución de HCl de concentración $6,0\text{ mol/dm}^3$ e dilúense con auga ata un volume final de 250 cm^3 . $25,0\text{ cm}^3$ desta disolución diluída necesitaron $20,0\text{ cm}^3$ dunha disolución de hidróxido de calcio para a súa neutralización.
a) Escribe a reacción que ten lugar e calcula a concentración molar da disolución da base.
b) Nomea e debuxa o material necesario e indica o procedemento empregado para a valoración.
(A.B.A.U. ord. 22)
- Rta.:** a) $[\text{Ca}(\text{OH})_2] = 0,45\text{ mol/dm}^3$.
4. Prepáranse 100 mL dunha disolución de HCl disolvendo, en auga, 10 cm^3 dun HCl comercial de densidade $1,19\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ e riqueza 36 % en peso. 20 cm^3 da disolución de ácido preparada valóranse cunha disolución de NaOH de concentración $0,8\text{ mol/dm}^3$.
a) Calcula a concentración molar da disolución de ácido valorada, escribe a reacción que ten lugar na valoración e calcula o volume gastado da disolución de NaOH .
b) Indica o procedemento a seguir no laboratorio para a valoración do ácido indicando o material e reactivos.
(A.B.A.U. ord. 21)
- Rta.:** a) $[\text{HCl}] = 1,2\text{ mol/dm}^3$; $V = 29\text{ cm}^3$ D NaOH .
5. $2,0\text{ cm}^3$ dun ácido nítrico do 58 % de riqueza en masa e densidade $1,36\text{ g/cm}^3$ dilúense en auga ata completar 250 cm^3 de disolución.
a) Calcula o volume de disolución de hidróxido de sodio de concentración $0,10\text{ mol/dm}^3$ necesario para neutralizar 10 cm^3 da disolución preparada de ácido nítrico, escribindo a reacción que ten lugar.
b) Describe o procedemento experimental e nomea o material necesario para realizar a valoración
(A.B.A.U. extr. 20)

Rta.: $V = 10 \text{ cm}^3$ D NaOH.

6. Na valoración de $20,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de ácido sulfúrico gástanse $30,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de hidróxido de sodio de concentración $0,50 \text{ mol/dm}^3$.
- Escrebe a reacción que ten lugar e calcula a concentración molar do ácido.
 - Describe o procedemento experimental e nomea o material necesario para realizar a valoración.

(A.B.A.U. ord. 18)

Rta.: $[\text{Na}_2\text{SO}_4] = 0,375 \text{ mol/dm}^3$.

7. $15,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de ácido clorhídrico de concentración descoñecida neutralízanse con $20,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de hidróxido de potasio de concentración $0,10 \text{ mol/dm}^3$:
- Escrebe a reacción que ten lugar e calcula a concentración molar da disolución do ácido.
 - Describe os pasos a seguir no laboratorio para realizar a valoración anterior, nomeando o material e o indicador empregados.

(A.B.A.U. extr. 19)

Rta.: $[\text{HCl}] = 0,13 \text{ mol/dm}^3$.

8. Na valoración de $25,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de ácido clorhídrico gástanse $22,1 \text{ cm}^3$ dunha disolución de hidróxido de potasio de concentración $0,100 \text{ mol/dm}^3$.
- Indica a reacción que ten lugar e calcula a concentración molar da disolución do ácido.
 - Detalla o material e os reactivos necesarios, así como o procedemento para levar a cabo a valoración no laboratorio.

(A.B.A.U. ord. 17)

Rta.: $[\text{HCl}] = 0,884 \text{ mol/dm}^3$.

9. Ao valorar $20,0 \text{ cm}^3$ dunha disolución de Ca(OH)_2 gástanse $18,1 \text{ cm}^3$ dunha disolución de HCl de concentración $0,250 \text{ mol/dm}^3$.
- Escrebe a reacción que ten lugar e calcule a concentración molar da disolución da base.
 - Indica o material e reactivos necesarios, debuxa a montaxe e explica o procedemento realizado.

(A.B.A.U. extr. 21)

Rta.: a) $[\text{Ca(OH)}_2] = 0,113 \text{ mol/dm}^3$ (D).

Cuestións e problemas das [probos de avaliación do Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Actualizado: 13/08/23