

Ácido base

● Disociación ácido/base débil

- Se disuelven 20 cm³ de NH₃(g), medidos a 10 °C y 2 atm (202,6 kPa) de presión, en una cantidad de agua suficiente para alcanzar 172 cm³ de disolución. La disolución está ionizada en un 4,2 %. Escribe la reacción de disociación.
 - Calcula la concentración molar de cada una de las especies existentes en la disolución una vez alcanzado el equilibrio.
 - Calcula el pH.
 - Calcula la K_b del amoníaco.
 - Calcula la K_a de su ácido conjugado.

Problema modelo basado en las P.A.U. jun. 10 y jun. 11

Rta.: a) $[\text{NH}_3]_e = 0,0096 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{OH}^-]_e = [\text{NH}_4^+]_e = 4,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$; b) $\text{pH} = 10,6$; c) $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$; d) $K_a = 5,6 \cdot 10^{-10}$

Datos

Concentración de la disolución de amoníaco

Grado de ionización del NH₃ en la disolución

Producto iónico del agua

Cifras significativas: 3

$[\text{NH}_3]_0 = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$

$\alpha = 4,20 \% = 0,0420$

$K_w = [\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-14}$

Incógnitas

Concentración de cada una de las especies presentes en la disolución

pH de la disolución

Constante de basicidad del NH₃

$[\text{NH}_3]_e, [\text{OH}^-]_e, [\text{NH}_4^+]_e, [\text{H}^+]_e$

pH

K_b

Otros símbolos

Disolución

Concentración (mol/dm³) de base débil que se ioniza

Cantidad de la sustancia X

Cantidad ionizada

Cantidad inicial

Concentración de la sustancia X

D

x

$n(X)$

n_i

n_0

$[X]$

Ecuaciones

Constante de basicidad de una base: $\text{B(OH)}_b(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{B}^{b+}(\text{aq}) + b \text{OH}^-(\text{aq})$

pH

pOH

Producto iónico del agua

Grado de ionización

$$K_b = \frac{[\text{B}^{b+}]_e \cdot [\text{OH}^-]_e^b}{[\text{B(OH)}_b]_e}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\alpha = \frac{n_i}{n_0} = \frac{[s]_i}{[s]_0}$$

Solución:

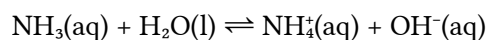
a) Se calcula la concentración de amoníaco ionizado a partir del grado de ionización:

$$[\text{NH}_3]_i = \alpha \cdot [\text{NH}_3]_0 = 0,0420 \cdot 0,0100 \text{ mol/dm}^3 = 4,20 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

La concentración de amoníaco en el equilibrio se obtiene restando la concentración de amoníaco que reacciona de la concentración inicial.

$$[\text{NH}_3]_e = [\text{NH}_3]_0 - [\text{NH}_3]_i = 0,0100 \text{ mol/dm}^3 - 4,20 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3 = 0,0096 \text{ mol/dm}^3$$

El amoníaco es una base débil. Se escribe la ecuación de su ionización:



De la estequiometría de la reacción, se puede calcular la concentración de iones amonio e hidróxido formados.

$$[\text{OH}^-] = [\text{NH}_4^+] = [\text{NH}_3]_i = 4,20 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

La concentración de iones amonio en el equilibrio es la misma que la de los que se produjeron.

$$[\text{NH}_4^+]_e = [\text{NH}_4^+] = 4,20 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

La concentración de iones hidróxido en el equilibrio es prácticamente igual a la de los que se produjeron en la ionización, ya que su concentración inicial en el agua ($1 \cdot 10^{-7}$) es despreciable frente a ella.

$$[\text{OH}^-]_e = [\text{OH}^-]$$

La concentración de iones hidrógeno se calcula a partir del producto iónico del agua:

$$[\text{H}^+]_e = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]_e} = \frac{1,00 \cdot 10^{-14}}{4,20 \cdot 10^{-4}} = 2,38 \cdot 10^{-11} \text{ mol/dm}^3$$

b) Se calcula pH:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2,38 \cdot 10^{-11}) = 10,6$$

Se calcula la constante de basicidad con los datos de las concentraciones en el equilibrio:




$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{[\text{NH}_3]_e} = \frac{4,20 \cdot 10^{-4} \cdot 4,20 \cdot 10^{-4}}{0,0096} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Análisis: Este pH es consistente con el esperado. Si el amoníaco fuera una base fuerte, el pH de una disolución 0,01 mol/dm³ sería pH $\approx 14 + \log 0,01 = 12$. Una base débil tendrá un pH menos básico, más próximo a 7.

La mayor parte de las respuestas puede calcularse con la hoja de cálculo [Química \(es\)](#)

Las instrucciones para lo manejo de esta hoja de cálculo pueden verse en el enlace [instrucciones](#).

Para ir a la hoja donde resolver un problema de Termoquímica, puede elegir una de estas opciones:

- Busque la pestaña  **AcidoBase** en la zona inferior. Si no está a la vista, pulse varias veces en el icono ► de la pestaña , situada en la zona inferior izquierda, hasta que aparezca por la derecha la pestaña  **AcidoBase**. Luego Pulse sobre esa pestaña.
- Vaya al índice, buscando el enlace Índice en la zona superior derecha y pulsando la tecla [Ctrl] mientras presiona sobre [Índice](#). En el índice, pulse la tecla [Ctrl] mientras presiona sobre a celda [Equilibrio ácido-base](#) de **Equilibrio químico**.

Escriba las fórmulas químicas en las celdas de color blanco con borde verde y los datos en las celdas de color blanco con borde azul. Pulse en las celdas de color naranja para elegir entre las opciones que se presentan. La hoja intenta escribir la fórmula de la especie conjugada. Si lo hace mal, corríjala.

DATOS:

	Base	Ácido conjugado
Fórmula:	NH ₃	NH ₄ ⁺
Grado de disociación	$\alpha =$	4,2 %
	pH =	
Concentración	[s] =	0,01 mol/dm ³

RESULTADOS:

RESOLUCIÓN:				
Concentración	NH ₃ +	H ₂ O ⇌	NH ₄ ⁺ +	OH ⁻
inicial:	0,0100			mol/dm ³
en equilibrio:	0,00958		4,20·10 ⁻⁴	4,20·10 ⁻⁴ mol/dm ³
			[H ₃ O ⁺] = 2,38·10 ⁻¹¹ mol/dm ³	
pH = 10,62				

pOH = 3,38	Constante de basicidade:	$K_b = 1,84 \cdot 10^{-5}$
	Constante de acidez do conxugado:	$K_a = 5,43 \cdot 10^{-10}$

2. Para una disolución acuosa de concentración 0,200 mol/dm³ de ácido láctico (ácido 2-hidroxipropanoico), calcula:
- La concentración de todas las especies presentes en la disolución.
 - El grado de ionización del ácido en disolución.
 - El pH de la disolución.
 - ¿Qué concentración debería tener una disolución de ácido benzoico (C₆H₅COOH) para que tuviera el mismo pH?

Datos: $K_a(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}) = 3,2 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,42 \cdot 10^{-5}$; $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$

Problema modelo basado en el A.B.A.U. jun. 17

Rta.: a) $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-]_e = [\text{H}^+]_e = 0,00784 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]_e = 0,192 \text{ mol/dm}^3$; $[\text{OH}^-]_e = 1,28 \cdot 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$; b) $\alpha = 3,92 \%$; c) pH = 2,11; d) $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]_o = 0,965 \text{ mol/dm}^3$

Datos

Concentración de ácido láctico

Constante de acidez del ácido láctico

Constante de acidez del ácido benzoico

Cifras significativas: 3

$[\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3]_o = 0,200 \text{ mol/dm}^3$

$K_a(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = 3,20 \cdot 10^{-4}$

$K_a(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2) = 6,42 \cdot 10^{-5}$

Incógnitas

pH de la disolución de ácido láctico

Grado de ionización del ácido láctico

Concentración de la disolución de ácido benzoico del incluso pH

pH

α

$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]$

Otros símbolos

Concentración (mol/dm³) de ácido débil que se ioniza

Cantidad de sustancia ionizada

Cantidad inicial

Concentración de la sustancia X

Concentración inicial de ácido benzoico

x

n_i

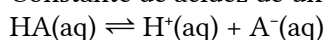
n_o

$[\text{X}]$

c_o

Ecuaciones

Constante de acidez de un ácido monoprótico:



pH

pOH

Grado de ionización

$$K_a = \frac{[\text{A}^-]_e \cdot [\text{H}^+]_e}{[\text{HA}]_e}$$

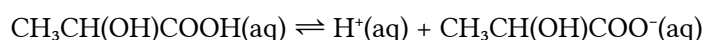
$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

$$\alpha = \frac{n_i}{n_o} = \frac{[s]_i}{[s]_o}$$

Solución:

- a) El ácido láctico es un ácido débil. Se escribe la reacción de su ionización.



Se llama x a la concentración de ácido láctico que se ioniza. De la estequiometría de la reacción se deduce que la concentración de ácido láctico ionizado $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-]_i$ es la misma (x) que la de los iones hidrógeno $[\text{H}^+]$ y la de los iones lactato $[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-]$ producidos.

La concentración de ácido láctico en el equilibrio se obtiene restando la concentración que se disoció de la concentración inicial.

$$[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]_e = [\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]_0 - [\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]_i = 0,200 - x$$

Se crea una tabla que muestra las concentraciones de cada especie en las distintas fases:

		$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$	\rightleftharpoons	H^+	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$	
$[\text{X}]_0$	Concentración inicial	0,200		0	0	mol/dm ³
$[\text{X}]_i$	Concentración ionizada o formada	x	\rightarrow	x	x	mol/dm ³
$[\text{X}]_e$	Concentración en el equilibrio	$0,200 - x$		x	x	mol/dm ³

Se emplea la expresión de la constante de acidez y se sustituyen en ella los símbolos por los valores o expresiones de las concentraciones en el equilibrio.

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-]_e \cdot [\text{H}^+]_e}{[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}]_e} \Rightarrow 3,20 \cdot 10^{-4} = \frac{x \cdot x}{0,200 - x}$$

Se supone, en primera aproximación, que x es despreciable frente a 0,200. La ecuación se reduce a:

$$x \approx \sqrt{0,200 \cdot 3,20 \cdot 10^{-4}} = 0,00800 \text{ mol/dm}^3$$

Se calcula el grado de ionización:

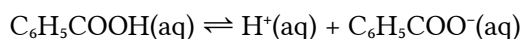
$$\alpha = \frac{[s]_i}{[s]_0} = \frac{0,00800 \text{ mol/dm}^3}{0,200 \text{ mol/dm}^3} = 0,040 \approx 4,00 \%$$

Un valor inferior al 5 % se considera despreciable, por lo que esta solución es aceptable. Al ser superior al 1 %, el número de cifras significativas se reduce a dos.

Se calcula el pH:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(0,0080) = 2,10$$

b) La disolución de ácido benzoico que tiene el mismo pH tendrá la misma concentración de iones hidrógeno, y también de ion benzoato, por ser un ácido monoprótico.



$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]_e = [\text{H}^+]_e = 0,0080 \text{ mol/dm}^3$$

Se llama c_0 a la concentración inicial de ácido benzoico y a x a la concentración de ácido benzoico que se ioniza, y Se crea una tabla que muestra las concentraciones de cada especie en las distintas fases:

		$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	\rightleftharpoons	H^+	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$	
$[\text{X}]_0$	Concentración inicial	c_0		0	0	mol/dm ³
$[\text{X}]_i$	Concentración ionizada o formada	x	\rightarrow	x	x	mol/dm ³
$[\text{X}]_e$	Concentración en el equilibrio	$c_0 - x$		0,0080	0,0080	mol/dm ³

Se deduce que:

$$x = 0,0080 \text{ mol/dm}^3$$

Se emplea la expresión de la constante de acidez y se sustituyen en ella los símbolos por los valores o expresiones de las concentraciones en el equilibrio.

$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]_e \cdot [\text{H}^+]_e}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]_e} \Rightarrow 6,42 \cdot 10^{-5} = \frac{0,008 \cdot 0,008}{c_0 - 0,008}$$

Se calcula la concentración inicial de ácido benzoico:

$$[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]_0 = c_0 = \frac{0,008 \cdot 0,008}{6,42 \cdot 10^{-5}} + 0,008 \approx 1,0 \text{ mol/dm}^3$$

Análisis: El resultado tiene sentido, porque como el ácido benzoico es más débil que el ácido láctico ($K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,42 \cdot 10^{-5} < 3,2 \cdot 10^{-4} = K_a(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH})$), su concentración tiene que ser mayor que $0,200 \text{ mol/dm}^3$ para dar el mismo pH.

La mayor parte de las respuestas puede calcularse con la hoja de cálculo [Química \(es\)](#).

DATOS:

	Ácido	Base conjugada
Fórmula:	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$	$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^-$
Constante $K_a =$	$3,2 \cdot 10^{-4}$	de acidez
pH =		
Concentración $[s] =$	0,2	mol/dm^3
Constante $K_w =$	$1,00 \cdot 10^{-14}$	de ionización del agua

RESULTADOS: Las concentraciones, el grado de disociación y el pH aparecen en la tabla:

Concentración	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$
inicial:	0,200 mol/dm^3
en equilibrio:	0,192 0,00784 0,00784 mol/dm^3
	$[\text{OH}^-] = 1,28 \cdot 10^{-12} \text{ mol/dm}^3$
pH = 2,11	Grado de disociación: $\alpha = 3,92 \%$
pOH = 11,89	

Para resolver el apartado d) anote el valor del pH, borre los datos haciendo clic en el botón **Borrar datos**, y escriba los nuevos datos.

	Ácido	Base conjugada
Fórmula:	$\text{HC}_6\text{H}_5\text{COO}$	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$
Constante $K_a =$	$6,42 \cdot 10^{-5}$	de acidez
pH =	2,11	

Obtendrá el resultado:

Concentración	$\text{HC}_6\text{H}_5\text{COO} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
inicial:	0,946 mol/dm^3

El resultado es diferente por el número de cifras significativas del primero cálculo. Se hubiera elegido 4 cifras, el pH hubiera sido 2,106. Con ese dato a concentración inicial sería $0,964 \text{ mol/dm}^3$.

● Mezclas ácido base

1. Calcula:

- El pH de una disolución de hidróxido de sodio de concentración $0,010 \text{ mol/dm}^3$.
- El pH de una disolución de ácido clorhídrico de concentración $0,020 \text{ mol/dm}^3$.
- El pH de la disolución obtenida al mezclar 100 cm^3 de la disolución de hidróxido de sodio de concentración $0,010 \text{ mol/dm}^3$ con 25 cm^3 de la disolución de ácido clorhídrico de concentración $0,020 \text{ mol/dm}^3$.

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

(A.B.A.U. jun. 18)

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

Datos

Concentración de la disolución de NaOH

Volumen que se mezcla de la disolución de NaOH

Cifras significativas: 3

$[\text{NaOH}] = 0,0100 \text{ mol/dm}^3$

$V_b = 100 \text{ cm}^3 = 0,100 \text{ dm}^3$

Datos

Concentración de la disolución de HCl

Volumen que se mezcla de la disolución de HCl

Cifras significativas: 3

$$[\text{HCl}] = 0,0200 \text{ mol/dm}^3$$

$$V_a = 25,0 \text{ cm}^3 = 25,0 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3$$

Incógnitas

pH de la disolución de NaOH

pH_b

pH de la disolución de HCl

pH_a

pH de la mezcla

pH₃**Ecuaciones**

pH

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

pOH

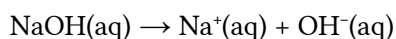
$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-]$$

Producto iónico del agua

$$K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}; \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

Solución:

a) El hidróxido de sodio es una base fuerte que se ioniza totalmente:



El pOH de la disolución de NaOH valdrá:

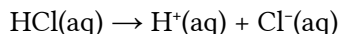
$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log[\text{NaOH}] = -\log(0,0100) = 2,000$$

(El número de dígitos en la mantisa del logaritmo debe ser igual al número de cifras significativas).

Por tanto, su pH será:

$$\text{pH} = 14,000 - \text{pOH} = 14,000 - 2,000 = 12,000$$

b) El ácido clorhídrico es un ácido fuerte que se ioniza totalmente:



El pH de la disolución de HCl valdrá:

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log[\text{HCl}] = -\log(0,0200) = 1,700$$

c) Se estudia la reacción entre el HCl y el NaOH para ver qué reactivo está en exceso,

En 25 cm³ de la disolución de HCl hay: $n = 0,0250 \text{ dm}^3 \cdot 0,0200 \text{ mol/dm}^3 = 5,00 \cdot 10^{-4} \text{ mol HCl}$ En 100 cm³ de la disolución de NaOH hay: $n' = 0,100 \text{ dm}^3 \cdot 0,0100 \text{ mol/dm}^3 = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol NaOH}$

Suponiendo volúmenes aditivos:

$$V_t = 25,0 \text{ cm}^3 \text{ D HCl} + 100 \text{ cm}^3 \text{ D NaOH} = 125 \text{ cm}^3 = 0,125 \text{ dm}^3 \text{ de mezcla.}$$

		HCl	NaOH	→	Na ⁺	Cl ⁻	H ₂ O	
n_0	Cantidad inicial	$5,00 \cdot 10^{-4}$	$1,00 \cdot 10^{-3}$		0	0		mol
n_r	Cantidad que reacciona o se forma	$5,00 \cdot 10^{-4}$	$5,00 \cdot 10^{-4}$		$5,00 \cdot 10^{-4}$	$5,00 \cdot 10^{-4}$	$5,00 \cdot 10^{-4}$	mol
n_f	Cantidad al final de la reacción	0	$5,0 \cdot 10^{-4}$		$5,00 \cdot 10^{-4}$	$5,00 \cdot 10^{-4}$		mol

La concentración final de hidróxido de sodio es:

$$[\text{NaOH}] = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol NaOH} / 0,125 \text{ dm}^3 \text{ D} = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$

El pOH de la disolución final valdrá:

$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log[\text{NaOH}] = -\log(4,0 \cdot 10^{-3}) = 2,40$$

Por tanto, su pH será:

$$\text{pH} = 14,00 - \text{pOH} = 14,00 - 2,40 = 11,60$$

La mayor parte de las respuestas puede calcularse con la hoja de cálculo [Química \(es\)](#).

Las instrucciones para lo manejo de esta hoja de cálculo pueden verse en el enlace [instrucciones](#).

Para ir a la hoja donde resolver un problema de Termoquímica, puede elegir una de estas opciones:

- Busque la pestaña Esteq en la zona inferior. Si no está a la vista, pulse varias veces en el icono ► de la pestaña |◀◀▶▶|, situada en la zona inferior izquierda, hasta que aparezca por la derecha la pestaña Esteq. Luego Pulse sobre esa pestaña.
- Vaya al índice, buscando el enlace Índice en la zona superior derecha y pulsando la tecla [Ctrl] mientras presiona sobre [Índice](#). En el índice, pulse la tecla [Ctrl] mientras presiona sobre a celda [Estequiometría: cálculos en reacciones químicas](#) de **Cálculos elementales**.

Escriba las fórmulas químicas en las celdas de color blanco con borde verde y los datos en las celdas de color blanco con borde azul. Pulse en las celdas de color naranja para elegir entre las opciones que se presentan.

DATOS:

Reactivos →				Productos			
NaOH	HCl			NaCl	H ₂ O		
Calcular:	a) pH	disolución	NaOH				
	b) pH	disolución	HCl				
	c) pH	mezcla					
que se precisa	para reaccionar con						
100	cm ³	disolución	NaOH	[NaOH] =	0,01 mol/dm ³		
25	cm ³	disolución	HCl	[HCl] =	0,02 mol/dm ³		

RESULTADOS:

NaOH	+	HCl	→	NaCl	+	H ₂ O
mol 5,00·10 ⁻⁴		5,00·10 ⁻⁴		5,00·10 ⁻⁴		5,00·10 ⁻⁴
			a)	pH =	12,0 NaOH	
			b)	pH =	1,70 HCl	
			c)	pH =	11,6	

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).

Algunos cálculos se hicieron con una [hoja de cálculo](#) de [LibreOffice](#) del mismo autor.

Algunas ecuaciones y las fórmulas orgánicas se construyeron con la extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

La traducción al/desde el gallego se realizó con la ayuda de [traducindote](#), y del [traductor de la CIXUG](#).

Se procuró seguir las [recomendaciones](#) del Centro Español de Metrología (CEM).

Se consultó al Copilot de Microsoft Edge y se tuvieron en cuenta algunas de sus respuestas en las cuestiones.

Actualizado: 30/09/24

Sumario

ÁCIDO BASE

<i>Disociación ácido/base débil.....</i>	<i>1</i>
1. Se disuelven 20 cm ³ de NH ₃ (g), medidos a 10 °C y 2 atm (202,6 kPa) de presión, en una cantidad de agua suficiente para alcanzar 172 cm ³ de disolución. La disolución está ionizada en un 4,2 %. Escribe la reacción de disociación.....	1
a) Calcula la concentración molar de cada una de las especies existentes en la disolución una vez alcanzado el equilibrio.....	
b) Calcula el pH.....	
c) Calcula la K _b del amoníaco.....	
d) Calcula la K _a de su ácido conjugado.....	
2. Para una disolución acuosa de concentración 0,200 mol/dm ³ de ácido láctico (ácido 2-hidroxipropáico), calcula:.....	3
a) La concentración de todas las especies presentes en la disolución.....	
b) El grado de ionización del ácido en disolución.....	
c) El pH de la disolución.....	
d) ¿Qué concentración debería tener una disolución de ácido benzoico (C ₆ H ₅ COOH) para que tuviera el mismo pH?.....	
<i>Mezclas ácido base.....</i>	<i>5</i>
1. Calcula:.....	5
a) El pH de una disolución de hidróxido de sodio de concentración 0,010 mol/dm ³	
b) El pH de una disolución de ácido clorhídrico de concentración 0,020 mol/dm ³	
c) El pH de la disolución obtenida al mezclar 100 cm ³ de la disolución de hidróxido de sodio de concentración 0,010 mol/dm ³ con 25 cm ³ de la disolución de ácido clorhídrico de concentración 0,020 mol/dm ³	