

	IES EL ESCORIAL Departamento de Física y Química	Hoja 7
	EJERCICIOS DE QUÍMICA. 2º DE BACHILLERATO Equilibrio ácido-base	

- Señala cuales son las bases conjugadas de los ácidos: HCl, H₂O, H₃O⁺, NH₄⁺, HCO₃⁺. A continuación, indica cuales son los ácidos conjugados de las bases Cl⁻, H₂O, CO₃²⁻, OH⁻ y NH₃
- En un recipiente de agua se añade NaOH hasta que su concentración es 10⁻¹ moles/L. calcula su pH.
- Los pH del zumo de limón y de las lágrimas son, respectivamente, 2.4 y 7.4. calcula la concentración de H₃O⁺ en ambos casos.
- Calcular el pH de una disolución acuosa 0.1 M de ácido acético. ¿Cuál es el grado de disociación de este ácido en la disolución? *Dato: ka = 1.8x10⁻⁵. Res: pH=2.87; a=1.38 10⁻².*
- El pH de una disolución acuosa de ácido acético es 2.9. calcular la molaridad y el grado de disociación del ácido acético en dicha disolución. *Dato: ka = 1.8x10⁻⁵. Res:0.088 M y 1.4%*
- Calcula el pH de una disolución de cianuro sódico, NaCN, sabiendo que la constante de disociación del ácido cianhídrico es 4,9 10⁻¹⁰. *Res: 11.5*
- Determina el pH de una disolución de amoníaco 0.5 M sabiendo que k_b = 1.8 10⁻⁵ ¿cuál será su porcentaje de ionización? *Res: 11.48, 0.6%.*
- En un laboratorio se tienen dos matraces, uno conteniendo 15 ml de HCl cuya concentración es 0,05 M y el otro 15 ml de ácido etanóico de concentración 0,05 M.
Calcule el pH de cada una de ellas. ¿Qué cantidad de agua se debe añadir a la más ácida para que el pH de las dos disoluciones sea el mismo.
- Determine:
 - El pH de una disolución de NaOH es 13. Calcule su concentración.
 - El pH de una disolución de igual concentración de amoníaco es 11,13. Calcule la K_b del amoníaco y su grado de disociación.
- Razone utilizando los equilibrios correspondientes, si los pH de las disoluciones que se relacionan son ácidos, básicos o neutros.
 - Acetato Potásico 0,01M
 - Nitrato sódico 0,01M
 - Sulfato amónico 0,01 M
 - Hidróxido de bario 0,01M
- Se tiene una disolución de un ácido cuya constante es de 2,0x10⁻³ y su grado de disociación 0,15. Calcule:
 - La concentración de la disolución del ácido.
 - El pH de otra disolución del mismo ácido de concentración 1,0x10⁻³ M.
- El ácido benzoico (C₆H₅-COOH) es un buen conservante de alimentos ya que inhibe el desarrollo microbiano, siempre y cuando el medio creado posea un pH inferior a 5. Deduzca, mediante cálculos numéricos apropiados, si una disolución acuosa de ácido benzoico de concentración 6,1x10⁻¹g, es adecuada como líquido conservante. Datos: Ka (C₆H₅-COOH) = 6,5x10⁻⁵. Masas atómicas; C = 12,0; H = 1,0; O=16,0.
- Razone si son ciertas o no las siguientes proposiciones:
 - El hidróxido de sodio se disocia totalmente en una disolución acuosa 0,01 M.
 - El amoníaco en disolución acuosa 0,01 M (hidróxido de amonio) no se disocia totalmente.
 - En una disolución que contiene 0,01 mol/L de hidróxido de sodio y 0,01 mol/L de hidróxido amónico, el grado de disociación de los dos hidróxidos es menor que cuando estaban en disoluciones separadas.
 - La adición de 0,01 moles de ácido fuerte a un litro de la disolución del apartado c), da lugar a una disolución con un pH igual al del apartado b).
- Una disolución acuosa 0,2 M de un ácido débil HA tiene un grado de disociación de un 2%. Calcule:
 - La constante de disociación del ácido.
 - El pH de la disolución.
 - La concentración de OH⁻ de la disolución.
- Una disolución acuosa de ácido acético 0,01 M está ionizada en un 4,2%. Calcule:
 - Su constante de ionización.
 - ¿Qué concentración de ácido clorhídrico hay que preparar para tener un pH igual al de la disolución problema?
- Considerando los valores Ka de los ácidos HCN, C₆H₅COOH, HClO₂ y HF, conteste razonadamente a las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es el orden de mayor a menor acidez en agua?
 - A igual concentración, ¿cuál de ellos presenta una disolución acuosa con menor pH?
 - Utilizando el equilibrio de ionización en disolución acuosa ¿cuáles son sus bases conjugadas?
 - Ordene las bases conjugadas de mayor a menor basicidad.
 Datos: Ka (aproximado): HCN = 10⁻¹⁰, C₆H₅COOH = 10⁻⁵, HClO₂ = 10⁻², HF = 10⁻⁴

17. A partir de los valores de K_a suministrados, deduzca si el pH de disoluciones acuosas de las siguientes sales es neutro, ácido o básico:
- NaF
 - NH₄CN
 - NH₄F
 - NH₄Cl
- Datos: $K_a(\text{HCN}) = 6,2 \cdot 10^{-10}$; $K_a(\text{HF}) = 6,7 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{NH}_4^+) = 5,5 \cdot 10^{-10}$
18. Se dispone de 250 mL de una disolución que contiene 5 g de ácido bromoacético (bromoetanoico) cuya $K_a = 1,25 \cdot 10^{-3}$. Escriba los equilibrios correspondientes y calcule:
- El grado de disociación.
 - Los gramos de hidróxido de potasio necesarios para reaccionar completamente con el ácido.
- Nota; Considere que con la adición de 105 gramos de KOH no se produce aumento de volumen.
- Datos.- Masas atómicas: C = 12,0; O = 16,0; H = 1,0; Br = 79,9; K= 39,1.
19. Se disuelve un gramo de amoníaco en agua obteniéndose 610 mL de disolución cuyo pH es 11,1. Determine la constante de disociación del amoníaco. Res: $1,65 \cdot 10^{-5}$.
20. El pH de una disolución 0.8 M de ácido fórmico (HCOOH) es 2.5. Calcule la constante de acidez del ácido.
21. Se tienen dos disoluciones acuosas, una que contiene sólo ácido acético 0.5 M, y otra, además de ácido acético 0.5 M, contiene acetato sódico 0.5 M ¿en cuál será mayor el pH?
22. Calcule el pH de una disolución reguladora que es 0.5 M de ácido acético y 0.7 M de acetato sódico, así como el grado de disociación que tendría el ácido si estuviera solo. Dato: $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$
23. Calcule el pH de una disolución reguladora formada por ácido acético 0.2 M y de acetato sódico 0.3 M. Dato: $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$
24. La K_b del NH₄OH $1.75 \cdot 10^{-5}$, calcule el pH de una disolución de 0.1 M de cloruro amónico.
25. ¿Qué volumen de NaOH 0.025 M hay que añadir a 25 mL de una disolución de HCl para elevar su pH de 2 a 7?
26. Determine cuál será la concentración de una disolución de ácido benzoico si, para neutralizar 20 mL, se han empleado 15.2 mL de disolución de Ba(OH)₂ 0.5 M. calcule el valor del pH en el punto de equivalencia y seleccione el indicador apropiado para esta valoración. Dato: $pK_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH}) = 4.19$
27. Se prepara una disolución reguladora que contiene 20.5 g de acetato sódico en 1 L de ácido acético 0.15 M. determine el pH de la disolución. Dato: $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$
28. Calcule el pH de una disolución de 0.1 M de ácido sulfhídrico. Los valores de K_1 y K_2 para el H₂S son $1.0 \cdot 10^{-7}$ y $1.2 \cdot 10^{-13}$ respectivamente.
29. Haciendo uso de los valores de K_a y K_b indique el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de las siguientes sales: NaNO₂, NaNO₃, Na₂SO₄, LiIO₃.
30. Para neutralizar 25.0 cm³ una disolución acuosa de ácido sulfúrico se han gastado 35.5 cm³ de disolución 0.50 M de NaOH. Calcule la normalidad de la disolución. Res: 0.75 N
31. Se prepara una disolución reguladora agregando 0.5 moles de cloruro amónico a 1 L de disolución 0.5 M de amoníaco. Calcule el pH de esta disolución y la variación que experimenta dicho pH cuando se añaden:
- 0.005 moles de HCl.
 - 0.05 moles NaOH. Dato: $K_b = 1.8 \cdot 10^{-5}$. Res: pH= 9.255; a) -0.008 y b) +0.087
32. Se preparan 500 mL de una disolución que contiene 0,2 moles de un ácido orgánico monoprótico cuyo pH es 5,7. Calcule:
- La constante de disociación del ácido.
 - El grado de disociación del ácido en la disolución
 - La constante K_b de la base conjugada.
33. Atendiendo a los equilibrios en disolución acuosa, razone cuál o cuáles de las siguientes especies son anfóteras (pueden comportarse como ácido o como base)
- Amoníaco
 - Ion bicarbonato (o ion hidrógenotrioxocarbonato(IV))
 - Ion carbonato (o ion trioxocarbonato(IV))
 - Ion bisulfuro (o ion hidrógenosulfuro (II))
34. Una disolución comercial de ácido clorhídrico presenta un pH de 0,3.
- Calcule la masa de hidróxido sódico necesaria para neutralizar 200 mL de la disolución comercial del ácido.
 - Si 10 mL de la disolución comercial del ácido se diluyen con agua hasta un volumen final de 500 mL, calcule el pH de la disolución resultante.
 - A 240 mL de la disolución diluida resultante del apartado anterior se añaden 160 mL de ácido nítrico 0,005M. calcule el pH de la disolución anterior (suponiendo volúmenes aditivos)
 - Calcule los gramos de hidróxido de calcio necesarios para neutralizar la disolución final del apartado c.
35. Se prepara una disolución de ácido débil, HA, con una concentración inicial 10^{-2} M. cuando llega al equilibrio el ácido presenta una disociación del 1%. Calcule:
- El pH de la disolución.
 - La constante de acidez del ácido.

- c. El grado de disociación si se añade agua hasta aumentar 100 veces el volumen de la disolución.
d. El pH de la disolución del apartado c.
36. El ácido butanoico es un ácido débil siendo su $K_a=1,5 \times 10^{-5}$. calcule:
a. El grado de disociación de una disolución 0,05M del ácido butanoico.
b. El pH de la disolución.
c. El volumen de una disolución de hidróxido de sodio. 0,025 M necesario para neutralizar 100 mL de disolución 0,05 M de ácido butanoico
37. Se preparan disoluciones acuosas de igual concentración de HCl, NaCl, NH_4Cl y NaOH. Conteste de forma razonada:
a. ¿Qué disolución tendrá mayor pH?
b. ¿Qué disolución tendrá menor pH?
c. ¿Qué disolución es neutra?
d. ¿Qué disolución no cambiará de pH al diluirla?
38. Se tiene una disolución de ácido nítrico de pH=2,30
a. Determine el nº de moles de ion nitrato en disolución sabiendo que el volumen de la misma es de 250 mL.
b. Calcule los gramos de hidróxido de calcio necesarios para neutralizar 25 mL de la disolución anterior.
c. Determine el pH de la disolución obtenida al añadir 25 mL de hidróxido de sodio 0,001 M a 25 mL de la primera disolución de ácido nítrico, suponiendo que los volúmenes son aditivos.
39. El ácido clorhídrico se obtiene industrialmente calentando cloruro de sodio con ácido sulfúrico concentrado.
a. Formule y ajuste la reacción que tiene lugar.
b. ¿Cuántos gramos de ácido sulfúrico concentrado del 90% en peso se necesitará para producir 100 kg de ácido clorhídrico al 35% en peso.
c. Cuantos kg de cloruro de sodio se emplean por cad tonelada de sulfato de sodio obtenido como subproducto? Masas atómicas: H=1, O=16, Na=23, S=32, Cl=35,5
40. Una disolución acuosa de amoniaco de uso doméstico tiene una densidad de $0,962 \text{ g cm}^{-3}$ y una concentración del 6,5% en peso. Determine:
a. La concentración molar de amoniaco en dicha disolución.
b. El pH de la disolución.
c. El pH de la disolución resultante al diluir 10 veces.
d. Datos: ? Masas atómicas: H=1, N=14; $K_b(\text{amoniaco})=1,8 \times 10^{-5}$
41. Sea una disolución acuosa 1 M de un ácido débil monoprótico cuya $K_a= 10^{-5}$ a 25 °C. Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
a. Su pH será mayor que 7
b. Su grado de disociación será aproximadamente 0,5
c. El grado de disociación aumenta si se diluye la disolución.
d. El pH aumenta si se diluye la disolución.
42. Una disolución 0,1 M de un ácido monoprótico, HA, tiene un pH de 4,8. calcule:
a. Las concentraciones en el equilibrio de todas las especies presentes en la disolución (incluir la concentración de OH^-).
b. La constante de disociación del ácido y el grado de disociación del ácido, dato. $K_w=1 \times 10^{-14}$
43. Sea una disolución acuosa 1 M de un ácido débil monoprótico cuya $K_a= 10^{-5}$ a 25 °C. Justifique si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.
a. Su pH será mayor que 7
b. Su grado de disociación será aproximadamente 0,5
c. El grado de disociación aumenta si se diluye la disolución.
d. El pH aumenta si se diluye la disolución.
44. Una disolución 0,1 M de un ácido monoprótico, HA, tiene un pH de 4,8. calcule:
a. Las concentraciones en el equilibrio de todas las especies presentes en la disolución (incluir la concentración de OH^-).
b. La constante de disociación del ácido y el grado de disociación del ácido, dato. $K_w=1 \times 10^{-14}$
45. Justifique qué pH (ácido, neutro o básico) tienen las siguientes disoluciones acuosas:
a. Nitrato de potasio
b. Acetato de sodio
c. Cloruro de amonio
d. Nitrito de sodio. Datos: $K_a(\text{HAc}) = 10^{-5}$; $K_a(\text{NH}_4^+) = 10^{-9}$; $K_a(\text{HNO}_2) = 10^{-3}$
46. Calcula el pH y el grado de hidrólisis de una disolución acuosa de acetato de sodio 0,010 M, sabiendo que $k_a=1,8 \times 10^{-5}$