

AB5

81.El ácido sulfúrico es un ácido diprótico. En su primera disociación es un ácido fuerte pero la segunda su constante ácida vale $1,2 \cdot 10^{-2}$. Por lo tanto la concentración de hidrógeno sulfato presente en una disolución 0,1M del ácido, será aproximadamente en mol.L⁻¹:

- a) 0,09 b) 0,10 c) 0,11 d) 0,08

mientras que el pH de la misma será:

- a) 1 b) 0,98 c) 0,96 d) 0,94

82.Ácido selénico puro es un sólido que forma cristales hexagonales y funde a 58°C, y es todavía más higroscópico que el ácido sulfúrico, aunque se comporte con éste en sus disociaciones. La primera, prácticamente completa y la segunda con una $K_2=8,9 \cdot 10^{-3}$. Si consideras como especies en una disolución acuosa 0,01M

1-H₂SeO₄ 2-HSeO₄⁻ 3-H₃O⁺ 4-OH⁻ 5-SeO₄²⁻

Dirás que las concentraciones finales de estas 5 especies están en este orden

- a) 1>2>3>4>5 b) 5>3>2>1>4 c) 3>2>5>4>1 d) 3=2>1>5>4

83.Si se dispone de una disolución de hidrógenosulfato sódico 0,01M, sal ácida muy característica, si segunda constante de disociación del ácido sulfúrico es $1,02 \cdot 10^{-2}$, dirás que el pH de dicha disolución es :

- a) 2 b) 1,8 c) 2,1 d) 2,2

84.El ácido selenioso se encuentra en estado sólido formando cristales hexagonales, muy soluble en agua, presenta dos constantes de disociación, K_1 y K_2 , respectivamente $3 \cdot 10^{-3}$ y $5 \cdot 10^{-8}$. Si consideramos las especies procedentes del propio ácido:

A) H₂SeO₃ B) HSeO₃⁻ C) SeO₃²⁻

podrás asegurar que las concentraciones finales cuando se disuelve 1 mol de ácido carbónico en 10L de agua se encuentran en la relación:

- a) [A]>[B]>[C] b) [A]<[B]<[C] c) [A]>[B]=[C] d) [A]<[B]=[C]

85.Cuando en tu casa cuecen repollo, enseguida notas un cierto olor desagradable a "huevos podridos", debido al desprendimiento de sulfuro de hidrógenos en la calefacción, tal como en los huevos deteriorados debido a la descomposición de la albúmina. El sulfuro de hidrógeno, fue llamado por ello, por Scheele, en 1780, gas hepático (así olía el aliento de los enfermos del hígado),y gas hediondo del azufre. Al disolverse en el agua, produce un ácido diprótico: el sulfhídrico, cuyas constantes respectivos son $K_1=9,1 \cdot 10^{-8}$ y $K_2=1,2 \cdot 10^{-15}$. Según eso las concentraciones de H⁺ y OH⁻, al disolverse en el agua una disolución 0,1M, serán respectivamente en mol.L⁻¹:

- a) $9,54 \cdot 10^{-11}$ y $1,05 \cdot 10^{-4}$ b) $1,05 \cdot 10^{-10}$ y $9,54 \cdot 10^{-5}$
c) $9,54 \cdot 10^{-5}$ y $1,05 \cdot 10^{-10}$ d) $1,05 \cdot 10^{-4}$ y $9,54 \cdot 10^{-11}$

86. En el 2011, se produjo la formación de un volcán submarino al sur de la isla canaria de Hierro. Este hecho provocó la desaparición de la pesca en sus inmediaciones, pues el pH del agua se volvió ácido, debido a la formación de ácido sulfuroso, por el desprendimiento de SO_2 . Las disoluciones de ácido sulfuroso, son muy inestables, no sólo porque tienden a desprender dióxido de azufre, sino porque se oxidan por el oxígeno disuelto en el agua a ácido sulfúrico. El ácido sulfuroso tiene 2 constantes $K_1=1,3 \cdot 10^{-2}$ y $K_2=6,3 \cdot 10^{-8}$. Si consideras como especies en una disolución 0,02M

1- H_2SO_3 2- HSO_3^- 3- H_3O^+ 4- OH^- 5- SO_3^{2-}

Dirás que las concentraciones finales de estas 5 especies están en este orden

a) $1 > 2 > 3 > 4 > 5$ b) $5 > 3 > 2 > 1 > 4$ c) $3 > 2 > 1 > 5 > 4$ d) $3 = 2 > 1 > 5 > 4$

Mientras que el pH de la disolución será aproximadamente:

a) 1,95 b) 1,96 c) 2,00 d) 2,20

87. El ácido ortofosforoso o fosforoso, ya que el prefijo orto fue aplicado con posterioridad por ser el más normal, tiene 3 hidrógenos, como debes saber. Sin embargo sólo 2 se pueden separar por disociación en el agua. Ello dio lugar a que su estructura se representara por un enlace H-P, muy diferente de los ácidos normales, y por ese motivo se le debe llamar fosfónico y no fosforoso. Si sus respectivas pK_1 y pK_2 son 1,3 y 6,7, dirás que el pH de una disolución 0,1M del mismo será:

a) 1,4 b) 1,1 c) 1,2 d) 1,3

88. El ácido sulfhídrico es un ácido diprótico muy empleado en el análisis químico, pues permite separar por su solubilidad numerosos cationes, precipitando sus sulfuros. Si tenemos una disolución de ácido sulfhídrico 0,1M, de $\text{pH}=3$, la concentración de ion sulfuro en dicha disolución será en mol.L^{-1} del orden de:

a) 10^{-19} b) 10^{-20} c) 10^{-18} d) 10^{-17}

Datos: $K_1=9,1 \cdot 10^{-8}$ y $K_2=1,2 \cdot 10^{-15}$

89. Mientras que el ácido selénico es más débil que el sulfúrico, el telurhídrico es más fuerte que el sulfhídrico TeH_2 . Es otro ácido diprótico cuyas constantes están muy separadas y son $K_1=2,3 \cdot 10^{-3}$ y $K_2=1 \cdot 10^{-11}$. Por todo ello dirás que el pH de una disolución 0,1M de esta disolución será aproximadamente:

a) 1,80 b) 2,00 c) 1,85 d) 1,88

mientras que la concentración de ion Te^{2-} será en mol.L^{-1} :

a) $1,1 \cdot 10^{-11}$ b) $1,1 \cdot 10^{-12}$ c) $1,1 \cdot 10^{-13}$ d) $1,1 \cdot 10^{-10}$

90. Mientras que el ácido sulfhídrico se caracteriza por su mal olor, el selenhídrico que también huele mal, es un veneno peligroso. Como hidruro de selenio es una molécula gaseosa que a diferencia del sulfuro de hidrógeno forma un ángulo de 90° , que se disuelve fácilmente en el agua formando un ácido diprótico cuyas constantes, como en todos los hidrácidos del grupo, están muy diferenciadas y son $K_1=1,88 \cdot 10^{-4}$ y $K_2=1 \cdot 10^{-14}$. Si se disuelven 2 litros de seleniuro de hidrógeno a 15°C y 750mmHg de presión en 10 L de agua, dirás que la concentración de iones OH^- en la disolución final será en mol.L^{-1} :

a) 0 b) $8,6 \cdot 10^{-12}$ c) $8,0 \cdot 10^{-12}$ d) $7,5 \cdot 10^{-12}$

DATOS: $R=0,082 \text{ atm.L K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $K_w=10^{-14}$

91. Uno de los gases más nombrados de la química es el CO_2 , por ser producido por los seres vivos. Fue gas silvestre, gas salvaje, aire fijo de Black, gas aéreo, hasta gas ácido carbónico. Se disuelve en el agua produciendo ácido carbónico que presenta doble disociación con constantes ácidas K_{a1} y K_{a2} respectivas de $4,2 \cdot 10^{-7}$ y $4,8 \cdot 10^{-11}$. Si disuelves 1 litro de dióxido de carbono en 1 litro de agua, a 750 mmHg de presión y 10°C , dirás que el pH producido será aproximadamente de:

a) 3,0 b) 3,5 c) 3,3 d) 3,8

DATOS: $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ $K_w=10^{-14}$

92. Hemos visto que el ácido sulfuroso es un ácido diprótico débil, que se puede producir tratando una sal de dicho ácido con otro ácido más fuerte. Así si hacemos reaccionar 0,5L de HCl 0,1M, con 0,5L de Na_2SO_3 0,2M, el pH final de la disolución será aproximadamente:

a) 7 b) 7,1 c) 7,2 d) 7,3

Datos: $K_2 = 6,3 \cdot 10^{-8}$

93. El ácido clorhídrico, antes ácido muriático, y todavía antes ácido de sal marina, es un ácido fuerte que desplaza a otros ácidos que forman sales, como la de oxalato sódico, produciendo ácido oxálico, que es un ácido diprótico de fórmula HOOC-COOH , cuya segunda $K_a=6,48 \cdot 10^{-5}$. Si hacemos reaccionar 0,5L de ácido clorhídrico 0,1M con 0,3L de oxalato sódico 0,5M, el pH final en la disolución será aproximadamente:

a) 3,5 b) 4,5 c) 4 d) 3

94. En las "Mémoires de l'Académie des Sciences" francesa, de 1688, aparece con autoría de un médico francés, Duclos, la primera referencia a un ácido extraído del jugo de la acedera, cuando se exprime Precisamente el nombre de esa planta va ligado a las características ácidas de dicho jugo, por eso a dicho ácido que sería poco más tarde descrito y estudiado por Boerhave, se le denominó oxálico, con el prefijo ox, tal como la planta, oxalis (obsérvese la raíz indoeuropea $ak=ox$). Es un ácido dicarboxílico $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2$, y por lo tanto con dos constantes de disociación con $pK_1=1,23$ y $pK_2=4,19$. Si preparas una disolución 0,1M de la misma dirás que su pH será aproximadamente:

a) 1 b) 1,3 c) 1,5 d) 2

95. El ácido succínico $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_4$, descubierto por Livabius y Croll, a principios del siglo XVII, que lo extrajo del succino o ámbar amarillo (una resina fósil), de ahí su nombre, es un ácido diprótico, el butanodioico en la nomenclatura moderna. Sus dos constantes de disociación con valores anómalos por lo próximos, son respectivamente $k_1=6,2 \cdot 10^{-5}$ y $k_2=2,3 \cdot 10^{-6}$, lo cual ocurre al separarse los grupos ácidos y actuar independientemente. La relación en que están sus dos grados de disociación en este caso no es excesivamente grande y valdrá para una disolución 0,01M:

a) 22 b) 20 c) 21 d) 23

96. De las manzanas, extrajo Scheele en 1785 el ácido denominado por él, málico, de malus, manzana. También fue llamado, como constata Lavoisier, vinagre imperfecto, por el procedimiento como fue obtenido. Es un ácido alcohol dicarboxílico saturado con 4 carbonos; $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$. Como la mayoría de los ácidos orgánicos es un ácido débil cuyos pK_1 y pK_2 , están próximos al aumentar la separación entre los grupos carboxilos y son respectivamente 3,4 y 5,11. El pH de una disolución 0,2M de este ácido será aproximadamente:

a) 1,5 b) 2 c) 2,5 d) 3

97. El ácido malónico $C_3H_4O_4$, es descubierto en 1858 por el químico francés Victor Dessaignes, por oxidación del ácido málico, e identificado como “un isómero del ácido nicótico del señor Barral”, aunque después sería nominado como ácido malónico por su origen. Es un ácido dicarboxílico con constantes $k_1=1,48 \cdot 10^{-3}$ y $k_2=2,04 \cdot 10^{-6}$, muy importante desde el punto de vista bioquímico. Si se prepara una disolución 0,05M de dicho ácido, dirás que el pH de la misma será aproximadamente :

- a) 2 b) 2,5 c) 3 d) 3,5

98. Del ácido málico, Braconnot, obtuvo en 1818, los ácidos maleico $C_4H_4O_4$ y fumárico, que son los isómeros cis y trans 2-butenodioico. Las constantes 1 y 2 de la disociación de ambos ácidos isómeros, son respectivamente y por este orden $1,48 \cdot 10^{-2}$ y $8,5 \cdot 10^{-7}$ y para el fumárico 10^{-3} y $3 \cdot 10^{-5}$. Como se observa mientras que en el primero se puede desprejir el segundo equilibrio dada la diferencia de las constantes, al estar en posición cis los grupos carboxílicos, no así en el segundo caso, y por ello tienen que resolverse de forma diferente. El pH de una disolución 0,01M del ácido maleico será aproximadamente :

- a) 1,5 b) 2 c) 2,5 d) 1

99. El trans-butenodioico, o fumárico, tiene unas constantes muy parecidas, pues al ser un isómero trans, los grupos carboxilo están muy separados, como ocurre en los ácidos dicarboxílicos con 4 o más carbonos, pero por otra parte, el doble enlace hace que no sean tan pequeñas las dos. Tenemos un caso en el cual no se puede desprejir el segundo equilibrio. Por eso la concentración de iones hidróxido, en una disolución acuosa 0,005M del mismo será aproximadamente en mol.L^{-1}

- a) $5,0 \cdot 10^{-3}$ b) $5,5 \cdot 10^{-12}$ c) $6,5 \cdot 10^{-12}$ d) $6,0 \cdot 10^{-3}$

DATOS: $K_w=10^{-14}$

100. La primera referencia sobre el tártaro aparece en el tratado “Extractos hechos para un filósofo cristiano anónimo”, de Myriam la judía, de la escuela de Alejandría, en una relación de sustancias empleadas en la obra alquímica, junto con el aceite ricino, el agua del acetum, el ácido de sal marina etc. También aparece en los escritos de Geber con el nombre del *sal tartari*. Lo obtiene de la destilación del vino, como un residuo final que provocaba dolores de estómago (ardores del infierno), a los que lo tomaban, de ahí su nombre (el tártaro es el infierno de los clásicos). Es el ácido butanodioldioico, $C_4H_6O_6$ y por lo tanto tiene 2 constantes $K_{a1}=1,05 \cdot 10^{-3}$ y $K_{a2}=4,57 \cdot 10^{-5}$. Si preparas una disolución de dicho ácido disolviendo 1g del mismo, hasta completar un litro de disolución, dirás que el pH de la misma será aproximadamente :

- a) 2,65 b) 2,66 c) 2,64 d) 2,67

DATOS. Masas atómicas C=12, H=1, O=16