

ACIDO-BASE 4

61. Seguramente te habrás preguntado muchas veces porque el Cl OH es un ácido mientras que el NaOH, es una base. Naturalmente con lo que ya conoces, dirás que es un problema de su disociación en un determinado medio y de la ruptura de enlaces. Sin embargo esta hecho depende:

- a) *Sólo del medio*
- b) *De la diferencia de electronegatividad entre el oxígeno y el elemento que da nombre al compuesto*
- c) *De la posición en el sistema periódico del elemento que da nombre al compuesto*
- d) *Del pH del compuesto*

62. Gallais en 1947 establecía que si la electronegatividad de X en la fórmula general $XO_m(OH)_n$ era mayor que 1,7, el compuesto sería ácido. Pauling, ese mismo año dijo que cuanto mayor fuera m para el mismo X sería más fuerte el ácido. Por este motivo la serie de oxoácidos del cloro, la fuerza ácida ordenada de mayor a menor será:

- a) $HClO > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$
- b) $HClO_3 > HClO_2 > HClO_4 > HClO$
- c) $HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HClO$
- d) $HClO > HClO_4 > HClO_3 > HClO_2$

63*. En el Tratado elemental de Química, el mejor texto de química escrito antes del siglo XIX, Lavoisier, escribe: “Al ácido volátil del azufre, Stahl lo llama ácido sulfuroso. Nosotros hemos conservado el nombre y hemos dado el de sulfúrico al ácido del azufre completamente saturado de oxígeno”. Sabemos que el segundo es un ácido fuerte, mientras que el primero lo es débil. Esto es debido a que:

- a) *En el sulfúrico el S tiene mayor electronegatividad*
- b) *Ambos tienen la misma electronegatividad pero el sulfuroso tiene más hidrógenos*
- c) *El sulfuroso tiene menos oxígenos no unidos al hidrógeno*
- d) *El sulfúrico tiene un pK mayor*

64. Hasta después que Davy en 1810, determinó que el ácido de la sal marina, no tenía oxígeno sino hidrógeno, no se estudiaron como ácidos las disoluciones acuosas de los hidruros de los no metales H_nX . En este caso la disociación depende de la energía de enlace, por eso si ordenamos los hidrácidos de los halógenos por su fuerza ácida de menor a mayor, diremos que el orden más correcto será:

- a) $HCl < HF < HBr < HI$
- b) $HI < HF < HBr < HCl$
- c) $HF < HCl < HBr < HI$
- d) $HCl < HBr < HCl < HI$

65. Mientras que en la primera disociación de los ácidos del grupo 16, XH_2 , sus pK varían: SH_2 , 7-
 SeH_2 , 3,89- TeH_2 , 2,6, los del grupo 17, con excepción del HF, son negativos, ello es debido a que:

- a) *Los del grupo 16, son ácidos fuertes*
- b) *Los elementos del grupo 16 tienen menor electronegatividad que los del 17*
- c) *La energía de enlace X-H es mayor*
- d) *Los del grupo 17, son ácidos débiles*

66. Se ha visto el papel de la electronegatividad en la determinación de la fuerza de los ácidos, por eso es importante comprender los factores que la modifican, ya que podrían aumentarla o disminuirla así si te dicen de ordenar de menor a mayor los ácidos producidos por la sustitución de los hidrógenos por Cl, en el ácido acético, dirías que el orden correcto de la fuerza ácida sería:

- a) $CH_3COOH < CHCl_2-COOH < CH_2Cl-COOH < CCl_3-COOH$
- b) $CH_3COOH < CCl_3-COOH < CH_2Cl-COOH < CHCl_2-COOH$
- c) $CCl_3COOH < CHCl_2-COOH < CH_2Cl-COOH < CH_3-COOH$
- d) $CH_3COOH < CH_2Cl-COOH < CHCl_2-COOH < CCl_3-COOH$

67*.El ácido 2-cloropropanoico tiene una constante ácida de $1,6 \cdot 10^{-3}$, sin embargo la del 3-cloropropanoico, es $8 \cdot 10^{-5}$, y la del propanoico 10^{-5} , con lo cual el ácido mas fuerte será el primero. Esto se debe a que:

- a) *El efecto inductivo del Cl es mayor en el 2-cloropropanoico*
- b) *El cloro ejerce mayor efecto cuanto mas cerca está del grupo ácido*
- c) *La electronegatividad del C del grupo ácido aumenta por acción del Cl*
- d) *El cloro atrae al H del grupo ácido*

68*.El ácido 2-clorobutanoico tiene un pK de 2,86, mientras que el 3-clorobutanoico y el 4-clorobutanoico, lo tienen respectivamente 4,05 y 4,52. Ello se debe a :

- a) *El efecto inductivo del Cl es mayor en el 2-clorobutanoico*
- b) *El cloro ejerce mayor efecto cuanto mas cerca está del grupo ácido*
- c) *La electronegatividad del C del grupo ácido aumenta por acción del Cl*
- d) *El cloro atrae al H del grupo ácido*

69. El etanol tiene un pK de 16, sin embargo el fenol, lo tiene de 10, y por lo tanto es un ácido menos débil. Esto es debido a que:

- a) *Tiene mayor masa molar*
- b) *Tiene un núcleo bencénico*
- c) *La carga de la forma disociada se estabiliza en la nube pi bencénica*
- d) *Tiene mayor electronegatividad*

70*.Hasta 1923, toda la química de los ácidos y las bases, se basaba en que dichos compuestos se encontraban en disoluciones acuosas, y por lo tanto su fuerza como ácido o como base se medía frente al agua, que ejerce un efecto nivelante, o sea que frente al agua el ácido perclórico y el nítrico tenían la misma fuerza. En ese año Brönsted y Lowry independientemente enunciaron la teoría protónica para ácidos y bases, con lo cual se generalizó el concepto, creando los sistemas conjugados con dos ácidos y dos bases, para estudiarlos es fundamental saber que especie actúa como ácido, dando protones y cuál, como base, aceptándolos y para ello se necesita saber quien es el ácido más fuerte, sabiendo además que cuanto más débil es un ácido, más fuerte será su base conjugada conjugado.

Así si se mezclan ácido clorhídrico y ácido fluorhídrico dirás que en el sistema conjugado:

- a) *El HF, actúa como base*
- b) *Sólo existen dos especies*
- c) *El ion cloruro es un ácido*
- d) *El ácido más fuerte es la especie H_2F^+*

71. En los sistemas conjugados dados

- a) + $H_2O = CO_3^{2-} + H_3O^+$
- b) $NH_4^+ + OH^- = H_2O + \dots\dots\dots$
- c) + $H_2O = H_3O^+ + SO_4^{2-}$
- d) $H_3O^+ + NH_3 \times H_2O + \dots\dots\dots$

Las especies que faltan para completarlos , son siguiendo el orden:

- a) H_3O^+
- b) NH_3
- c) H_2SO_4
- d) NH_4^+

72. 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. Sin embargo si lo enfrentáramos al ácido clorhídrico, las especies que se producirían en el sistema conjugado serían:

- a) $HCl, H_2Cl^+, H_3S^+, H_2S$
- b) $HCl, H_2Cl^+, H_3S^-, H_2S$
- c) HCl, HCl, H_2S^+, H_2S
- d) HCl, Cl^-, H_3S^+, H_2S

73. el cloroacético tiene un pK de 2,85 mientras que el yodoacético lo tiene de 3,12. Si mezclas cloroacético y yodoacético, dirás que en dicho equilibrio las especies que funcionan como ácidos de Brönsted-Lowry serán:

- a) $ClCH_2-COOH$ y ICH_2-COOH b) $ClCH_2-COOH$ y $ICH_2-COOH_2^+$
 c) $ClCH_2-COO^-$ y ICH_2-COOH d) $ClCH_2-COOH_2^+$ y ICH_2-COO^-

74. El ácido fluoroacético (2-fluoroetanoico) es un veneno metabólico importante, pues 2,5 mg. del mismo por kg. de masa de la persona que lo toma, es una dosis letal, por interferir en el ciclo de Krebs que regula la ruta metabólica del aprovechamiento energético de los alimentos. Si lo dispusieras frente al acético las especies de carácter básico producidas en un sistema conjugado serían:

- a) FCH_2-COOH y CH_3-COOH_2 b) FCH_2-COO^- y $CH_3-COOH_2^+$
 c) FCH_2-COO^- y CH_3-COOH d) $FCH_2-COOH_2^+$ y CH_3-COO^-

mientras que lo dispusieras frente al 2-cloroacético, las ácidas serían:

- a) FCH_2-COOH y $ClCH_2-COOH$ b) FCH_2-COOH y $ClCH_2-COOH_2^+$
 c) FCH_2-COO^- y $ClCH_2-COOH$ d) $FCH_2-COOH_2^+$ y $ClCH_2-COO^-$

75. Si te dicen en qué se parecen farol y fenol, dirás que en su terminación, pues aparentemente no se relacionan. Sin embargo ambos significan lo mismo: "yo alumbró", pues procedían del griego phaino. El fenol llamado antes ácido carbólico, por Runge, su descubridor en 1833, recibe aquel nombre por asociación con el benzol, descubierto por Faraday 9 años antes entre los residuos del gas del alumbrado londinense. También antes del nombre actual, fue denominado por Laurent en 1842, ácido fénico. Si disolvemos el fenol en etanol absoluto, y recuerdas test anteriores, el sistema conjugado resultante sería:

- a) $CH_3CH_2OH + C_6H_5OH \rightleftharpoons CH_3CH_2O^- + C_6H_5OH_2^+$
 b) $CH_3CH_2OH_2 + C_6H_5OH \rightleftharpoons CH_3CH_2OH + C_6H_5OH_2^+$
 c) $CH_3CH_2OH + C_6H_5OH \rightleftharpoons CH_3CH_2OH^+ + C_6H_5O^-$
 d) $CH_3CH_2OH + C_6H_5OH \rightleftharpoons CH_3CH_2OH + C_6H_5O^-$

76. En el año 1793, Lowitz, haciendo pasar una corriente de gas de sal marina sobre acetum, obtuvo ácido monocloroacético y tricloroacético, si sus pK respectivos son 2,9 y 0,7. Dirás que al mezclarlos formando un sistema conjugado la base más débil será:

- a) $ClCH_2COOH$ b) $Cl_3C-COOH$
 c) $ClCH_2COO^-$ d) Cl_3C-COO^-

77. Dados los pares CH_3COOH/CH_3COO^- (pKa=4,8), $H_3PO_4/H_2PO_4^-$ (pKa=2,2); H_2S/HS^- (pKa=7) dirás que el ácido más fuerte de las especies dadas es el:

- a) CH_3COOH b) H_3PO_4 c) H_2S d) $H_2PO_4^-$
 mientras que la base conjugada más fuerte será:
 a) CH_3COO^- b) $H_2PO_4^-$ c) HS^- d) HPO_4^{2-}

DATOS: $pK_w=14$.

78. Dados los pK de los pares en equilibrio:

1) $CH_3COOH/CH_3COO^- = 4,8$; 2) $HF/F^- = 2,8$; 3) $HCN/CN^- = 10$

dirás que el ácido más fuerte de las especies dadas es el:

a) CH_3COOH b) HCN c) HF d) $CH_3COOH_2^+$

mientras que la base conjugada más fuerte será:

a) CH_3COO^- b) CN^- c) F^- d) HCN

DATOS: $pK_w = 14$.

79. Con los datos que se dan dirás que el orden de mayor a menor basicidad de las bases conjugadas de los ácidos HNO_2 , $HClO$, HF y HCN es:

a) $NO_2^- > ClO^- > F^- > CN^-$ b) $NO_2^- > CN^- > ClO^- > F^-$

c) $CN^- > ClO^- > F^- > NO_2^-$ d) $CN^- > ClO^- > NO_2^- > F^-$

mientras que el orden de mayor a menor fuerza ácida de los ácidos conjugados de las bases NO_2^- , ClO^- , NH_3 y CH_3COO^- es:

a) $HNO_2 > CH_3COOH > HClO > NH_4^+$

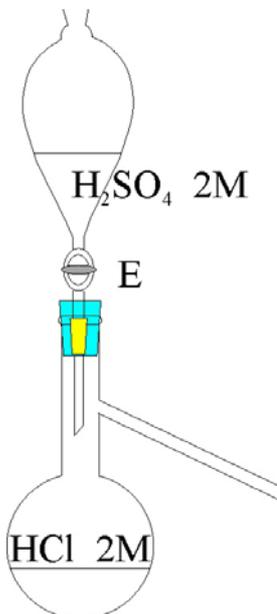
b) $CH_3COOH > HClO > NH_4^+ > HNO_2$

c) $HClO > NH_4^+ > HNO_2 > CH_3COOH$

d) $NH_4^+ > HNO_2 > CH_3COOH > HClO$

Datos: $pK_a HClO = 7,4$ / $pK_a HF = 3,20$ / $pK_a HCN = 9,21$ / $pK_a NH_4^+ = 9,25$ / $pK_a CH_3COOH = 4,76$

/ $pK_a HNO_2 = 3,25$



80. Si en el esquema de la figura abres la llave E del embudo de decantación que contiene una disolución de ácido sulfúrico concentrado, goteando sobre la disolución de ácido clorhídrico. La especie química que se comportará como ácido más fuerte de todas las existentes en el balón será:

a) H_2SO_4

b) H_3O^+

c) HCl

d) H_2Cl^+

