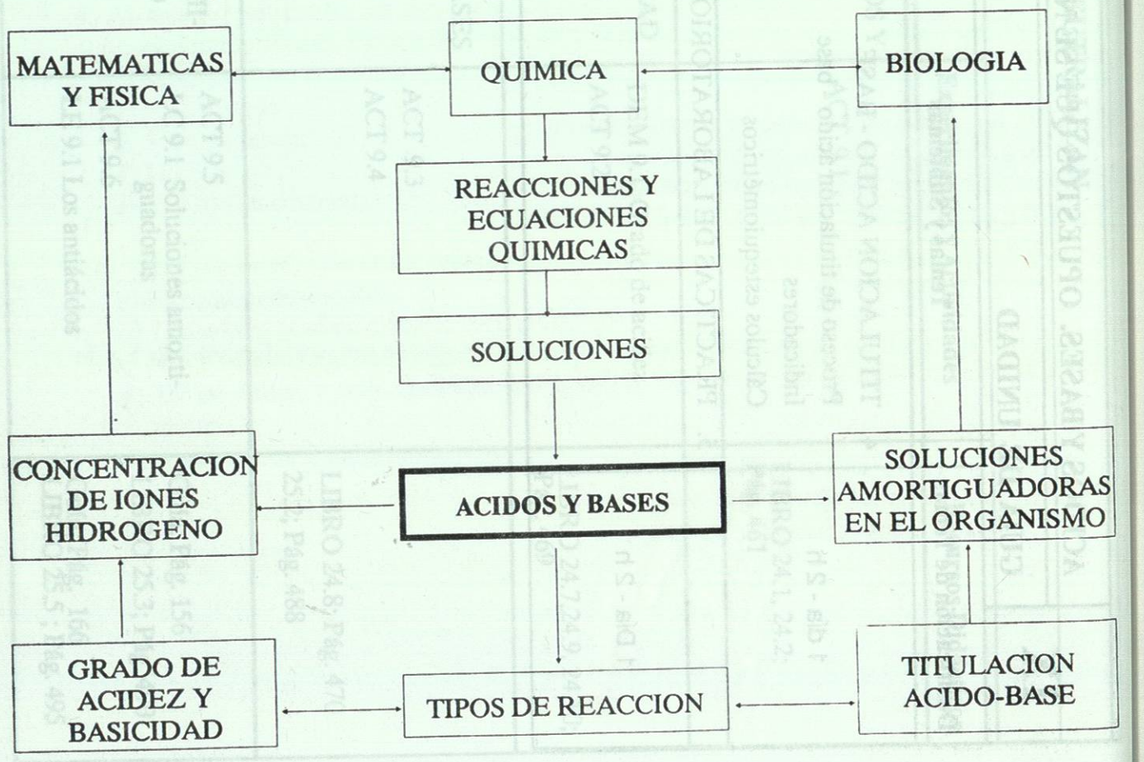
UNIDAD IX

Acidos y Bases. Opuestos que se neutralizan

OBJETIVO

Distinguir entre ácidos y bases de acuerdo a sus propiedades, a las teorías que los definen y a su grado de ionización. Determinar la concentración y el potencial de iones hidrógeno y de iones hidroxilo, estableciendo la relevancia de los ácidos y de las bases en la vida diaria y en nuestro organismo.

ESTRUCTURA CONCEPTUAL



METAS DE UNIDAD

Al terminar las actividades de la unidad, el estudiante:

1.- Diferenciará entre ácidos y bases de acuerdo a sus propiedades y a las teorías de Arrhenius y Brönsted- Lowry. (T 9.1)

2.- Distinguirá los pares ácido-base conjugados en reacciones ácido-base identificando al agua como sustancia anfotérica. (T 9.1)

3.- Clasificará los ácidos y las bases como fuertes o débiles, de acuerdo a su grado de ionización. (T 9.2)

4.- Definirá ácidos polipróticos y dará ejemplos. (T 9.3)

5.- Representará mediante una ecuación química la ionización del agua y escribirá el valor de su constante de ionización. (T 9.3)

6.- Representará mediante ecuaciones químicas la ionización de ácidos y bases en solución acuosa. (T 9.3)

7.- Escribirá reacciones de neutralización entre ácidos y bases. (T 9.3)

8.- Calculará la concentración de iones hidrógeno y de iones hidróxido en soluciones de ácidos y bases, a partir de la concentración de la solución y utilizando la constante de ionización del agua. (T 9.4)

9.- Definirá los conceptos de pH, pOH y pKw. (T 9.4)

10.- Calculará el pH y el pOH de soluciones, a partir de la concentración de iones hidrógeno y de la concentración de iones hidróxido. (T 9.4)

11.- Describirá las soluciones amortiguadoras y explicará su función en el organismo humano. (T 9.4)

12.- Explicará en que consiste el proceso de titulación ácido-base. (T 9.5)

13.- Describirá un indicador ácido-base e identificará los más usuales. (T 9.5)

UNIDAD IX

Acidos y Bases. Opuestos que se neutralizan

Actividad 9.1 Características de ácidos y bases

I. Desarrolla lo que se pide en cada pregunta:

1. Completa el cuadro siguiente, escribiendo características propias de ácidos y bases.

Acidos	Bases

2. Clasifica las siguientes sustancias como ácidos o bases, según la teoría de Arrhenius.

HNO_3 ____ KOH ____ NaOH ____ HCl ____ H_2SO_4 ____ $Ca(OH)_2$ ____

3. Define o explica las siguientes teorías acerca de los ácidos y las bases:
   a. Teoría de Arrhenius.
      ácido:

      base:

   b. Teoría de Brönsted-Lowry.
      ácido:

      base:

4. El ion poliatómico [H_3O^+], que se forma cuando un ion hidrógeno (H^+) se combina con agua, se llama_____.

5. _____es la partícula formada cuando una base acepta un ion hidrógeno.

6. _____es la partícula que permanece cuando un ácido ha donado un ion hidrógeno.

7. Identifica el ácido, la base, el ácido conjugado y la base conjugada en las siguientes reacciones.

   a. $HNO_{3(ac)} + NaOH_{(ac)} \longrightarrow H_2O_{(l)} + NaNO_{3(ac)}$

   b. $HCO_3^- + OH^- \longrightarrow CO_3^{2-} + H_2O$

   c. $HCO_3^- + H_3O^+ \longrightarrow H_2CO_3 + H_2O$

   d. $HClO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + ClO_4^-$

   e. $NH_4^+ + H_2O \longrightarrow NH_3 + H_3O^+$

8. Explica por qué el CH_4, a pesar de tener cuatro hidrógenos, no tiene caracter ácido.

9. Explica por qué el CH_3OH, a pesar de tener grupo OH, no es una base de Arrhenius.

10. Escribe la base conjugada de cada una de las siguientes especies:

NH_3_____ HNO_3_____ H_3PO_4_____ HF_____ $HClO_3$_____

11. Escribe el ácido conjugado de cada una de las siguientes especies:

NH_3_____ NO_2^- _____ HSO_4^- _____ H_2O_____ Cl^- _____

12. ¿Qué significa que el agua es una sustancia anfotérica?

13. Escribe frente a cada aseveración si es falsa (F) o verdadera (V) y explica por qué.

a) _____ Un ácido de Arrhenius produce iones hidrógeno en solución acuosa.

b) _____ Un ácido de Brönsted-Lowry es un aceptor de protones.

c) _____ Una base de Brönsted-Lowry es un aceptor de protones.

d) _____ Una sustancia anfotérica se comporta solamente como ácido.

e) _____ En la ecuación: $NH_3 + H_2O \longrightarrow NH_4^+ + OH^-$, el agua actúa como donador de protones.

f) _____ El H_3PO_4 y H_3O^+ son el par base-ácido conjugado en la ecuación $H_3PO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + H_2PO_4^-$.

g) _____ El agua puede actuar como ácido y como base de Brönsted-Lowry.

h) _____ El H_2O y H_3O^+ son el par base-ácido conjugado en la ecuación $HBrO_4 + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + BrO_4^-$

i) _____ La diferencia entre una base y su ácido conjugado es un protón.

j) _____ Todas las siguientes son propiedades de bases: sabor agrio, jabonosas al tacto, cambian el tornasol azul a rojo.

14. Responde los problemas siguientes de tu libro de texto:

Problema	Página
1	463
9,10	467
1	482

Actividad 9.2 Acidos y bases débiles y fuertes.

I. Contesta correctamente lo siguiente:

1. Elabora una lista con la fórmula de 10 ácidos y 10 bases.

2. Utilizando la información para reconocer los ácidos fuertes proporcionada por tu maestro, clasifica los ácidos del listado anterior en débiles y fuertes. Agrúpalos.

Acidos débiles	Acidos fuertes

3. Utilizando la regla para identificar las bases fuertes, clasifica las bases del primer listado y agrúpalas.

Bases débiles	Bases fuertes

4. Clasifica los siguientes ácidos y bases como débiles o fuertes y agrúpalos.

Acidos:

H_3PO_3, H_3PO_4, HIO_4, $HBrO_3$, HCl, H_2S, H_2SO_3, HNO_2, H_2SO_4, H_3AsO_4

Acidos débiles	Acidos fuertes

Bases:

$NaOH$, $Ca(OH)_2$, NH_4OH, $Al(OH)_3$, KOH, $Be(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Cd(OH)_2$

Bases débiles	Bases fuertes

Actividad 9.3 Ionización del agua, ácidos y bases

I. Responde adecuadamente las siguientes preguntas:

1. Escribe la expresión de disociación del agua y explica por qué no aparece en ésta la concentración del agua.

2. Representa mediante ecuaciones químicas la disociación de un ácido fuerte y de un ácido débil y describe qué los distingue.

3. Representa mediante ecuaciones químicas la disociación de una base fuerte y de una base débil y explica la diferencia entre ellas.

4. En las siguientes soluciones, calcula la concentración de iones hidrógeno $[H^+]$, y determina cuál es más ácida.

a) HCl 1M

b) H_2SO_4 1M

5. En las soluciones siguientes, determina la concentración de iones hidróxido $[OH^-]$, y muestra cuál es más básica.

a) NaOH 1M

b) $Ca(OH)_2$ 1M

6. Conociendo que $Kw = [H^+]\,[OH^-] = 1x10^{-14}\ mol^2/L^2$, calcula la concentración de iones hidróxido $[OH^-]$, en cada una de las siguientes soluciones y determina si es ácida, básica o neutra.

a) HBr 0.1M

b) $HClO_4$ 1×10^{-7}M

c) HNO_3 0.5M

d) $HClO_3$ 10^{-8}M

e) H_2SO_4 0.005M

7. Determina la concentración de iones hidrógeno $[H^+]$, en cada una de los siguientes soluciones y menciona si es ácida, básica o neutra.

a) NaOH 0.1M

b) KOH 2×10^{-6}M

c) $Ca(OH)_2$ 5×10^{-7}M

d) $Al(OH)_3$ 5×10^{-2}M

e) $Ba(OH)_2$ 1×10^{-4}M

Responde los problemas siguientes de tu libro de texto:

Problema	Página
6 y 7	490
4	503
12	504