

### % Volumen / volumen

Cuál es el % v/v de las siguientes soluciones :

- 11) 10 ml. de  $\text{CH}_3\text{OH}$  disueltos en agua para completar 40 ml. de solución.
- 12) 2 ml. de  $\text{CCl}_4$  disueltos en benceno para completar 9 ml. de solución
- 13) 10 ml. de  $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$  en agua y aforar a 200 ml.
- 14) 75 ml. de etanol y aforando a 250 ml.
- 15) 40 ml. de metanol y completar un volumen de 50 ml. de solución.

### Partes por Millón

Calcular en p.p.m la concentración de sustancias en la siguiente muestra de agua :

- 16) 3 mg. De  $\text{CaCO}_3$  disueltos en 7 ml.
- 17) 0.017 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  disueltos en 50 ml.
- 18) 0.0082 g de  $\text{NaCl}$  disueltos en 25 ml.
- 19) 2.2 mg de  $\text{F}^-$  disueltos en 0.5 L
- 20) 2.5 mg de Hg disueltos en 0.525 Kg

### Molaridad

Calcula la Molaridad de las siguientes soluciones :

- 21) 1.5 g de  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  disueltos en 2 L de solución
- 22) 0.025 mol de  $\text{HCl}$  en 10 ml. de solución
- 23) 48 g de  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  en 1.5 L de solución
- 24) 2.2 mol de  $\text{NaCl}$  en 0.65 L de solución
- 25) 1 mol de  $\text{KCl}$  en 750 ml. de solución

Calcula los gramos que se necesitan para preparar las siguientes soluciones :

- 26) 2 L de solución de 0.8 M de HI
- 27) 0.8 L de solución 1.5 M de NaOH
- 28) 750 ml de solución 1.2 M de  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 29) 1250 ml. de solución 0.02 M de  $\text{HCl}$
- 30) 5 L de solución 2.5 M de KOH

## 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 hidróxido, estableciendo la relevancia de los ácidos y de las bases en la vida diaria y e nuestro organismo

Metas :

- 9.1 ) Diferenciará entre ácidos y bases de acuerdo a sus propiedades y a las teorías de Arrhenius y Brönsted - Lowry.
- 9.2 ) Distinguirá los pares ácido - base conjugados en reacciones ácido - base identificando al agua como sustancia anfotérica.
- 9.3 ) Clasificará los ácidos y las bases como fuertes o débiles, de acuerdo a su grado de ionización.
- 9.4 ) Definirá ácidos polipróticos y dará ejemplos.
- 9.5 ) Representará mediante una ecuación química la ionización del agua y escribirá el valor de su constante de ionización.
- 9.6 ) Representará mediante ecuaciones químicas la ionización de ácidos y bases en solución acuosa.
- 9.7 ) Escribirá reacciones de neutralización entre ácidos y bases.
- 9.8 ) Calculará la concentración de iones hidrógeno y de iones hidróxido en soluciones de ácido y bases, a partir de la concentración de la solución y utilizando la constante de ionización del agua.
- 9.9 ) Definirá los conceptos de pH, pOH .
- 9.10 ) Calculará el pH y pOH de soluciones.
- 9.11 ) Describirá las soluciones amortiguadoras
- 9.12 ) Describirá un indicador ácido - base.



## PROPIEDADES DE ACIDOS Y BASES

### Propiedades de Ácidos :

- Tienen sabor agrio.
- Producen una sensación punzante en la piel.
- Cambian el papel tornasol a rojo.
- Disuelven ciertos metales
- Neutralizan bases
- Donan protones
- pH menores a 7

### Propiedades de Bases :

- Tienen sabor amargo.
- Producen una sensación jabonosa al tacto.
- Cambian el papel tornasol a azul
- Neutralizan ácidos
- pH mayores a 7

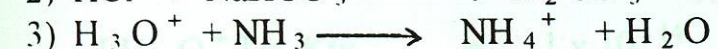
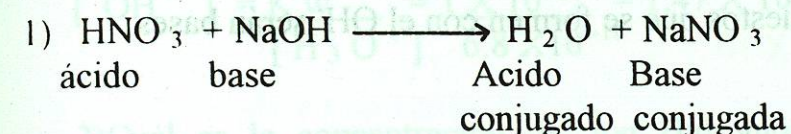
### Teoría de Arrhenius :

- Ácido : es el que produce iones hidrógeno en una solución acuosa.
- Base : es el que produce iones hidróxido en una solución acuosa.

### Teoría de Brønsted - Lowry :

- Ácido : es el que dona un protón.
- Base : es el que acepta un protón
- Base Conjugada : es la partícula que queda luego de que un ácido a donado o liberado un protón
- Ácido Conjugado : es la especie que se obtiene luego de que la base ha aceptado un protón.

Identifica al ácido, base, ácido conjugado y base conjugada en :



El agua se comporta como ácido y como base por lo que se llama una sustancia Anfotérica.

Los Ácidos se clasifican en fuertes y débiles.

Las Bases se clasifican en fuertes y débiles.

Los Ácidos y Bases Fuertes se ionizan o disocian completamente en una solución acuosa.

Los Ácidos y Bases Débiles se ionizan o disocian solo parcialmente en una solución acuosa.

Reglas para determinar :

a) Ácidos fuertes :

- 1) En ácidos binarios solo el HCl, HBr y HI son fuertes, todos los demás son débiles ejemplo :  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_3\text{P}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ .
- 2) En un ácido ternario, si el número de oxígenos excede el número de hidrógenos por 2 o mas átomos el ácido será fuerte, ejemplo :  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$



b) Bases Fuertes :

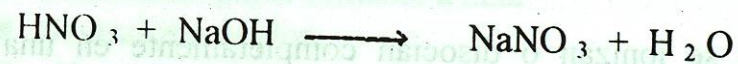
1) Cuando el OH<sup>-</sup> se combina con los iones de los grupos I A y II A excepto el Be. Ejemplo : LiOH, NaOH, KOH, RbOH, CsOH, Mg(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Sr(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>.

Todos los demás compuestos que se formen con el OH<sup>-</sup> serán bases débiles.

Ácidos Poliproticos : son los que poseen mas de un hidrógeno ionizable ejemplo : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>.

Neutralización de un ácido con una base siempre nos da de productos una sal y agua.

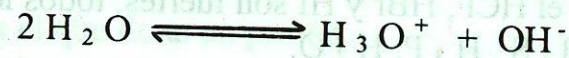
Ejemplo :



Indicador :

Es una sustancia que nos ayuda a determinar exactamente cuando ocurre la neutralización en el cambio de coloración.

IONIZACION DE AGUA. El agua solo se ioniza parcialmente. Su ecuación química es :



$K_w = \text{Constante de equilibrio} = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$

$$K_w = 1 \times 10^{-14}$$

ejemplo :

1)Cuál es la concentración del ion Hidróxido en una solución con una concentración de iones Hidronio de  $6.8 \times 10^{-10} \text{ M}$ .

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{6.8 \times 10^{-10}} = 1.47 \times 10^{-5} \text{ M}$$

2)Cuál es la concentración del ion Hidronio en una solución con una concentración del ion Hidróxido de  $5.67 \times 10^{-3} \text{ M}$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_w}{[\text{OH}^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{5.67 \times 10^{-3}} = 1.76 \times 10^{-12}$$

pH :

Es una medida de la concentración del ion Hidronio o Hidrógeno.

$$\text{pH} = \text{Log } 1/[\text{H}_3\text{O}^+]$$

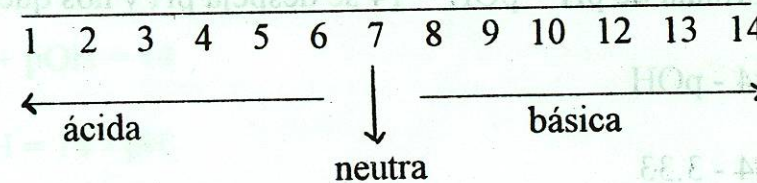
pOH.

Es una medida de la concentración del ion Hidróxido

$$\text{pOH} = \text{Log } 1/[\text{OH}^-]$$

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

escala :





ejemplos:

1) Calcula el pH si la concentración de iones Hidrógeno es  $3 \times 10^{-6}$

$$\text{pH} = \text{Log } 1 / 3 \times 10^{-6}$$

$$\text{pH} = \text{Log } 333333.3333$$

$$\text{pH} = 5.52$$

2) Calcula el pOH si la concentración de iones Hidróxido es de  $2.6 \times 10^{-5}$

$$\text{pOH} = \text{Log } 1 / 2.6 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = \text{Log } 38461.53846$$

$$\text{pOH} = 4.58$$

3) Calcula el pH si la concentración de iones Hidróxido es de  $4.6 \times 10^{-4}$

aquí como me están dando  $[\text{OH}^-]$ , debo determinar primero pOH

$$\text{pOH} = \text{Log } 1 / 4.6 \times 10^{-4}$$

$$\text{pOH} = \text{Log } 2173.9130$$

$$\text{pOH} = 3.33$$

después con la fórmula de  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  se despeja pH y nos quedaría:

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

$$\text{pH} = 14 - 3.33$$

$$\text{pH} = 10.66$$

4) Calcula el pOH si la concentración de iones Hidrógeno es de  $7.9 \times 10^{-5}$  como me están dando  $[\text{H}^+]$  debo determinar el pH

$$\text{pH} = \text{Log } 1 / 7.9 \times 10^{-5}$$

$$\text{pH} = \text{Log } 12658.22785$$

$$\text{pH} = 4.1023$$

y luego de la fórmula  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ , se despeja pOH, quedando:

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

$$\text{pOH} = 14 - 4.1023$$

$$\text{pOH} = 9.8977$$

5) Calcula el pH si pOH es de 10

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

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

$$\text{pH} = 14 - 10$$

$$\text{pH} = 4$$

6) Calcula el pOH si el pH es de 2

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

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

$$\text{pOH} = 14 - 2$$

$$\text{pOH} = 12$$



Ejercicio 9.1

1) Contesta lo que se te pide :

1) Menciona tres características de ácidos : \_\_\_\_\_

2) Menciona tres características de bases : \_\_\_\_\_

3) Según la teoría de Arrhenius define :

a) Ácido : \_\_\_\_\_

b) Base : \_\_\_\_\_

4) Según la teoría de Brönsted - Lowry define :

a) Ácido : \_\_\_\_\_

b) Base : \_\_\_\_\_

5) Identifica al Ácido, Base, Ácido y base conjugados en las siguientes ecuaciones :



6) A que se llama sustancia Anfóterica : \_\_\_\_\_

7) Clasifica los siguientes ácidos como fuertes o débiles :

HCl \_\_\_\_\_ HClO<sub>4</sub> \_\_\_\_\_ HNO<sub>3</sub> \_\_\_\_\_

H<sub>2</sub>S \_\_\_\_\_ HClO \_\_\_\_\_ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> \_\_\_\_\_

8) Clasifica las siguientes bases como fuertes o débiles :

LiOH \_\_\_\_\_ Fe(OH)<sub>3</sub> \_\_\_\_\_ KOH \_\_\_\_\_

BeOH \_\_\_\_\_ Ca(OH)<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ AgOH \_\_\_\_\_

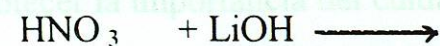
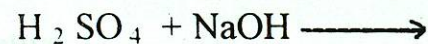
9) A que se llama Ácidos Polipróticos : \_\_\_\_\_

10) Mencione 2 ejemplos de ácidos polipróticos : \_\_\_\_\_

11) Escriba el valor de la constante de ionización del agua : \_\_\_\_\_

12) Para que sirve el indicador : \_\_\_\_\_

13) Escriba los productos de las ecuaciones químicas que representan la neutralización :



II) Problemas

Calcula la concentración de iones Hidróxido en :

1)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-3} \text{ M}$

2)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 1 \times 10^{-9} \text{ M}$

3)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3.4 \times 10^{-7} \text{ M}$

4)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 7.5 \times 10^{-6} \text{ M}$

5)  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 8.6 \times 10^{-5} \text{ M}$

Calcula la concentración de iones Hidronio en :

6)  $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-5} \text{ M}$

7)  $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-10} \text{ M}$

8)  $[\text{OH}^-] = 9.7 \times 10^{-3} \text{ M}$

9)  $[\text{OH}^-] = 4.3 \times 10^{-9} \text{ M}$

10)  $[\text{OH}^-] = 7.5 \times 10^{-10} \text{ M}$

Calcula el pH si :

11)  $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-10} \text{ M}$

12)  $[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-2} \text{ M}$

13)  $[\text{H}^+] = 3.7 \times 10^{-5} \text{ M}$

14)  $[\text{H}^+] = 6.8 \times 10^{-7} \text{ M}$

15)  $[\text{H}^+] = 9.4 \times 10^{-8} \text{ M}$



Calcula el pOH si :

16)  $[\text{OH}^-] = 3.5 \times 10^{-3} \text{ M}$

17)  $[\text{OH}^-] = 1.6 \times 10^{-4} \text{ M}$

18)  $[\text{OH}^-] = 2.9 \times 10^{-6} \text{ M}$

19)  $[\text{OH}^-] = 5.6 \times 10^{-9} \text{ M}$

20)  $[\text{OH}^-] = 8.8 \times 10^{-11} \text{ M}$

Calcula el pH si :

21)  $[\text{OH}^-] = 4.9 \times 10^{-13} \text{ M}$

22)  $[\text{OH}^-] = 5.6 \times 10^{-9} \text{ M}$

23)  $[\text{OH}^-] = 4.8 \times 10^{-4} \text{ M}$

24)  $[\text{OH}^-] = 7.3 \times 10^{-3} \text{ M}$

25)  $[\text{OH}^-] = 1.9 \times 10^{-7} \text{ M}$

Calcula el pOH si :

26)  $[\text{H}^+] = 1.4 \times 10^{-12} \text{ M}$

27)  $[\text{H}^+] = 7.5 \times 10^{-2} \text{ M}$

28)  $[\text{H}^+] = 4.6 \times 10^{-9} \text{ M}$

29)  $[\text{H}^+] = 6.4 \times 10^{-6} \text{ M}$

30)  $[\text{H}^+] = 6.6 \times 10^{-4} \text{ M}$

Calcula el pH si :

31) pOH = 11

32) pOH = 3

33) pOH = 2

34) pOH = 6

35) pOH = 10

Calcula el pOH si :

36) pH = 9

37) pH = 5

38) pH = 7

39) pH = 13

40) pH = 8

## UNIDAD X

### GASES. EL MUNDO DE LOS GASES

Objetivo :

Describir el comportamiento de los gases en diferentes condiciones, utilizando las leyes que los rigen y la Teoría Cinética Molecular.

Establecer la importancia del cuidado de la atmósfera como recurso vital.

METAS :

10.1) Describirá las principales características de los gases.

10.2) Enunciará y explicará los postulados de la Teoría Cinética Molecular.

10.3) Definirá las variables que afectan el comportamiento de los gases.

10.4) Mencionará las unidades de medición de presión, temperatura y volumen, así como los instrumentos utilizados en su medición.

10.5) Enunciará las leyes de Boyle, Charles, Gay-Lussac, Combinada, Daltón, y la Hipótesis de Avogadro.

10.6) Aplicará las leyes en la resolución de problemas.