INSTITUTO TÉCNICO DE COMERCIO BARRANQUILLA

NOMBRE: _____ _____

ASIGNATURA: QUÍMICA. GRADO: _____ **FECHA:** _____

Tema: teorías de ácidos y bases

Criterio de evaluación: caracterizar los compuestos ácidos y básicos a partir de las diferentes teorías que explican su comportamiento.

ÁCIDOS Y BASES

Los primeros criterios utilizados para caracterizar los ácidos y las bases fueron las propiedades observadas experimentalmente en las soluciones acuosas (una sustancia disuelta en agua). Se definió un *Ácido* como una sustancia que en solución acuosa tiene un sabor agrio, vuelve rojo el papel tornasol, neutraliza las bases, etc. Una sustancia era *Base* si en solución acuosa tenía un sabor amargo, volvía azul el papel tornasol, neutralizaba los ácidos, etc.

Paralelamente con el desarrollo de generalizaciones relativa a la estructura de la materia, algunos científicos que se presentan a continuación, investigaron la correlación entre las propiedades ácidas y básicas y, la estructura de los compuestos que exhiben estas propiedades, para proponer algunas definiciones sobre estos compuestos.

EL CONCEPTO DE ARRHENIUS

Svanté Arrhenius definió un *ácido* como un compuesto que produce iones H_3O^+ (hidronios), los cuales algunas veces se indican como como $H^+_{(ac)}$ en solución acuosa y, una *base* como un compuesto que produce iones $OH^-_{(ac)}$ (Hidroxilo), en solución acuosa.

Ejemplos de un ácido de Arrhenius:

$$HCl + H_2O \longrightarrow H_3O^+ + Cl^-$$

Algunos químicos prefieren representar el protón hidratado (H_3O^+) como H^+, por lo tanto la anterior ecuación puede indicarse como:

$$HCl \xrightarrow{H_2O} H^+ + Cl^-$$

$$HNO_3 \xrightarrow{H_2O} H^+ + NO_3^-$$

Ejemplos de una base de Arrhenius:

$$NaOH \xrightarrow{H_2O} Na^+ + OH^-$$

$$Ca(OH)_2 \xrightarrow{H_2O} Ca^{2+} + 2OH^-$$

Nota: la teoría de Arrhenius tenía algunas limitaciones: se restringía a sustancias en solución acuosa y al definir la condición ácida y básica a partir de la presencia de iones H^+ y OH^-, desconocía una serie de compuestos que, si bien se comportan como ácido o base, no se componen de estos iones.

Ejercicio 1:

Determine a través de las siguientes ecuaciones de disociación, cuáles son sustancias ácidas y cuáles son básicas:

$$Al(OH)_3 \xrightarrow{H_2O} Al^{3+} + 3OH^-$$

$$H_2SO_4 \xrightarrow{H_2O} 2H^+ + SO_4^{2+}$$

$$N_2O_5 + H_2O \longrightarrow 2H^+ + 2NO_3^-$$

EL CONCEPTO DE BRØNSTED-LOWRY

Johannes **B**rønsted y Thomas Lowry propusieron independientemente un concepto más amplio de ácidos y bases. De acuerdo con **B**rønsted-Lowry, un *ácido* es una sustancia que puede donar un protón y, una *base* es una sustancia que puede aceptar un protón.

De esta manera, cuando un ácido dona un protón, da origen a una *base conjugada,* que es una especie capaz de volver a captar el protón cedido. Igualmente, cuando una base acepta a un protón, da origen a un *ácido conjugado*, que es una especie capaz de donar o ceder un protón.

Ejemplo:

$$\underset{\text{Ácido 1}}{HCN} + \underset{\text{Base 2}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{Ácido 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{Base 1}}{CN^-}$$

*El HCN es el ácido conjugado de CN^-
*El CN^- es la base conjugada de HCN
*El H_2O es la base conjugada de H_3O^+
*El H_3O^+ es el ácido conjugado de H_2O

$$\underset{\text{Ácido 1}}{H_2O} + \underset{\text{Base 2}}{NH_3} \rightleftharpoons \underset{\text{Ácido 2}}{NH_4^+} + \underset{\text{Base 1}}{OH^-}$$

Ejercicio 2:

Identifique todos los ácidos y base de **B**rønsted-Lowry en las siguientes ecuaciones:

$$HF + HF \rightleftharpoons H_2F^+ + F^-$$

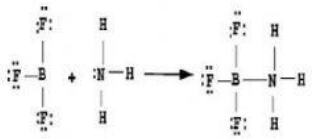
$$HNO_3 + HF \rightleftharpoons H_2NO_3^+ + F^-$$

$$CH_3COOH + H_2O \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_3O^+$$

EL CONCPTO DE LEWIS

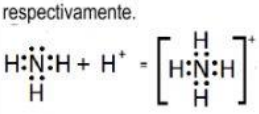
Bajo los conceptos de ácidos y bases planteados por Gilbert Lewis, se alcanzó una mayor generalización, que permitió incluir dentro de la definición compuestos que antes no encajaban. Así, un *ácido de Lewis* se define como **toda sustancia capaz de aceptar pares de electrones,** mientras que una *base de Lewis* es una sustancia que **puede ceder pares de electrones.**

Ejemplo:



Ejercicio 3.

Determine en la siguiente ecuación, cuál de los siguientes reactivos se comporta como un ácido y una base de Lewis respectivamente.



LIVEWORKSHEETS