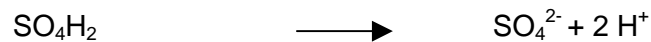
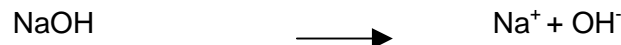
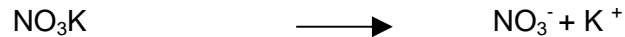


PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

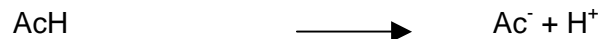
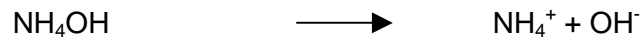
pH

Concepto de electrolito: Un electrolito es una sustancia que al disolverse en agua, da lugar a la formación de iones. Los electrolitos pueden ser débiles o fuertes, según estén parcial o totalmente ionizados o disociados en medio acuoso. Un electrolito fuerte es toda sustancia que al disolverse en agua, provoca exclusivamente la formación de iones con una reacción de disolución prácticamente irreversible. por ejemplo:



Un electrolito débil es una sustancia que al disolverse en agua, produce iones parcial, con reacciones de tipo reversible.

Por ejemplo:



Concepto de pH y pOH Se define el pH como el logaritmo de la inversa de la “actividad” de protones.

Si bien las mediciones de pH se relacionan con la actividad del protón y no con su concentración, tomarán para sus cálculos un $\gamma = 1$, de manera que el pH se puede calcular como el logaritmo de la inversa de la concentración molar de protones, o lo que es lo mismo:

$$\text{pH} = \log 1/[\text{H}^+] = - \log [\text{H}^+]$$

Del mismo modo definimos pOH como:

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

Por supuesto, hablamos siempre de concentraciones molares. Además se puede deducir que:

$$[\text{H}^+] = 1 \times 10^{-\text{pH}} \text{ y } [\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-\text{pOH}}$$

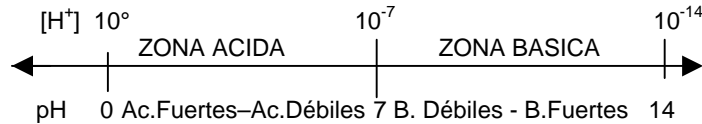
Teóricamente el agua es el prototipo de la sustancia neutra, pues en teoría se cumple que:

$$[H^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ y } pH = pOH = 7$$

Habíamos dicho anteriormente que:

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

Escala de pH

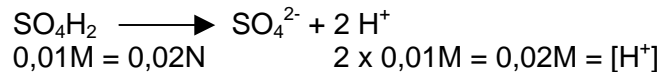
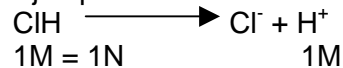


Cálculo de pH y pOH para ácidos y bases fuertes

Ácidos fuertes: en este caso, aunque trabajamos con concentraciones molares de protones, es necesario recordar que la concentración molar de protones $[H^+]$, es igual a la normalidad (N) del ácido, y que resulta igual a la concentración molar del ácido (M) multiplicada por el número de protones que da ese ácido en la ionización. Es decir:

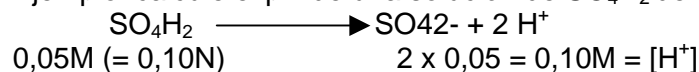
$$[H^+] = N \text{ del } \acute{a}c. = M \text{ del } \acute{a}c. \times n^\circ \text{ de protones que ionizan.}$$

Ejemplo:



Es decir que la normalidad del ácido será numéricamente igual a la concentración molar de protones.

Ejemplo: calcule el pH de una solución de SO_4H_2 de concentración 0,05M.

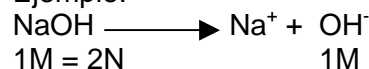


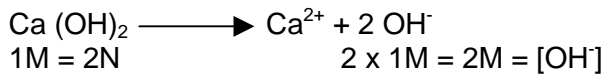
$$pH = - \log 0,10 = 1$$

Bases fuertes: en este caso se tiene en cuenta que la concentración molar de oxhidrilos, es decir $[OH^-]$, es igual a la normalidad de la base (N) y por lo tanto $[OH^-]$ resulta igual a la molaridad de la base (M) multiplicada por el número de oxhidrilos que ionizan. Es decir:

$$[OH^-] = N \text{ de la base } \times n^\circ \text{ de oxhidrilos liberados} = N \text{ de la base:}$$

Ejemplo:

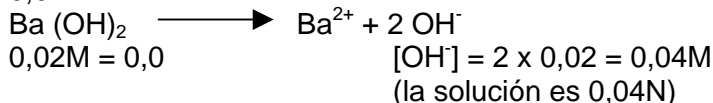




Como vemos, la normalidad de la solución básica es numéricamente igual a la concentración molar de oxhidrilos.

Una vez conocida la $[\text{OH}^-]$, calculamos el pOH, y a partir de él, el valor del pH.

Ejemplo: Calcule el pH de una solución de Ba (OH)_2 de concentración 0,02M.



$$\text{Si } [\text{OH}^-] = 4 \times 10^{-2}$$

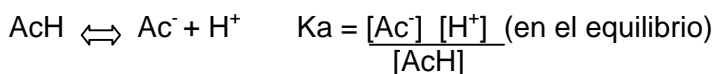
$$\text{Resolviendo: pOH} = 1,40$$

$$\text{y pH} = 14 - 1,40 = 12,60$$

Cálculo del pH para ácidos y bases débiles

En este tipo de electrolito, es necesario tener en cuenta que la disociación no es total, por lo tanto quedará una parte de la concentración inicial del electrolito en equilibrio con una cierta concentración de iones disociados. En otras palabras la concentración del electrolito antes y después del equilibrio, es decir la inicial y la final no serán iguales. Veamos los casos en particular.

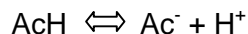
Ácidos débiles: supongamos la disociación del AcH:



Por lo tanto:

$$[\text{H}^+]_{\text{eq}} = K_a \cdot [\text{AcH}]_{\text{eq}} / [\text{Ac}^-]_{\text{eq}}$$

Ejemplo: calcular el pH de una solución de AcH 0,3M sabiendo que la K_a resulta igual a $1,8 \times 10^{-5}$.

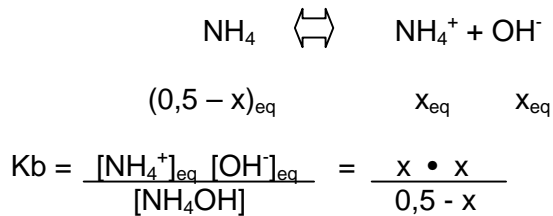


$$(0,3 - x)_{\text{eq}} \qquad x_{\text{eq}} \qquad x_{\text{eq}}$$

$$K_a = \frac{[\text{Ac}^-]_{\text{eq}} [\text{H}^+]_{\text{eq}}}{[\text{AcH}]_{\text{eq}}} = \frac{[\text{Ac}^-][\text{H}^+]}{[\text{AcH}]}$$

Bases débiles: también en este caso debemos calcular la $[\text{OH}^-]$ en el equilibrio y luego el pOH. Por último, resuelto el pOH, se calcula el pH.

Ejemplo: calcular el pH de una solución de NH_4OH 0,5M ($K_b = 1,8 \times 10^{-5}$).



OTRAS PROPIEDADES

IDLH

Siglas de Concentración Inmediatamente Peligrosa para la Salud y la Vida. Concentración máxima de un producto en ppm o en mg/m³ de la que se podría escapar en un tiempo máximo de 30 minutos sin sufrir efectos irreversibles para la salud.

UMBRAL DE OLOR

Concentración mínima en aire en ppm de un producto detectable por el olfato.

LIMITE INFERIOR DE INFLAMABILIDAD

Concentración mínima (en tanto por ciento) de gas o vapor en aire por debajo de la cual la mezcla no es inflamable.

LIMITE SUPERIOR DE INFLAMABILIDAD

Concentración máxima (en tanto por ciento) de gas o vapor en aire por encima de la cual la mezcla no es inflamable.

TEMPERATURA DE INFLAMACION

Temperatura mínima en grados centígrados a la que un líquido produce suficiente vapor para formar una mezcla inflamable en presencia de una fuente de ignición. Existen dos ensayos diferentes para su determinación, denominados en vaso abierto y en vaso cerrado. En general, la temperatura de inflamación en vaso abierto es de 5 a 8 unidades superior que temperatura de inflamación en vaso cerrado. Se ha tomado la temperatura de inflamación determinada en vaso cerrado.

TEMPERATURA DE IGNICION

Temperatura mínima en grados centígrados a la que debe calentarse un líquido para inflamarse espontáneamente en ausencia de fuentes de ignición.

CALOR DE COMBUSTION

Cantidad de calor en kilocalorias desprendidas en la combustión de un kilogramo de sustancia (unidades: kilocalorias/kilogramo).

MINIMA ENERGIA DE IGNICION

Cantidad de energía en milijulios necesaria para inflamar una mezcla vapor/aire combustible.

VELOCIDAD DE COMBUSTION

Velocidad en milímetros por minuto a la que disminuye la profundidad de un charco de líquido al arder.

SOLUBILIDAD EN AGUA

Capacidad de un material para disolverse en agua. Se expresa en gramos de sustancia disuelta en 100 gramos de agua a 20° C. Esta información es importante en la planificación de la actuación en caso de derrame y lucha contra el fuego. En función de la solubilidad se clasifica las sustancias como:

<0,1	Insoluble
0,1 - 1	Poco soluble.
1 - 10	Moderadamente soluble.
10 - 100	Bastante soluble.
>100	Muy soluble.

DENSIDAD RELATIVA DEL LIQUIDO

Relación de la densidad de la sustancia a la densidad del agua a 20 °C. La densidad del agua es aproximadamente 1 gramo por centímetro cúbico. Indica si la sustancia flota o se hunde en el agua.

DENSIDAD RELATIVA DEL GAS

Peso por unidad de volumen de un gas o vapor puro a 20 °C. Se expresa como el cociente de la densidad del gas o vapor y la densidad del aire, considerando la densidad del aire como 1. Indica, en caso de fuga al aire, si el gas o vapor se acumula en zonas altas o bajas.

DENSIDAD RELATIVA DE LA MEZCLA SATURADA

Peso por unidad de volumen de la mezcla vapor/aire a 20 °C y 760 mmHg de presión. Se expresa como el cociente de la densidad la mezcla vapor y la densidad del aire, considerando la densidad del aire como 1. Indica, en caso de fuga al aire, si el gas o vapor se acumula en zonas altas o bajas.

PRESION DE VAPOR

Presión en milímetros de mercurio del vapor en equilibrio con su forma líquida o sólida a 20 °C. Indica la tendencia de una sustancia a formar vapor. Cuanto mayor es la presión de vapor, mayor es la concentración de vapor producida por la sustancia. En función de la presión de vapor (mmHg a 20° C) se clasifica la volatilidad del producto como:

<1	Muy poco volátil.
1 - 30	Poco volátil.
30 - 100	Volátil.
100 - 500	Muy volátil.
>500	Extremadamente volátil.

PUNTO DE FUSION

Temperatura en grados centígrados a la cual tiene lugar el cambio de estado de sólido a líquido.

PUNTO DE EBULLICION

Temperatura en grados centígrados a la cual tiene lugar el cambio de estado de líquido a gas.

PESO MOLECULAR

Suma de las masas de los átomos componentes de una molécula.

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA

Capacidad de una materia para dejar pasar a su través a la electricidad, en picoSiemens por metro (pS/m). Indica la capacidad de las sustancias para acumular carga electrostática. Se considera que las sustancias cuya conductividad eléctrica es inferior a 104 pS/m pueden acumular carga electrostática. Las materias inflamables poco conductoras pueden inflamarse debido a las chispas producidas al entrar en contacto con materiales conductores.

TEMPERATURA DE DESCOMPOSICIÓN

temperatura en grados centígrados a la cual el producto se descompone.

TEMPERATURA DE SUBLIMACIÓN

temperatura en grados centígrados a la cual tiene lugar el cambio de estado de sólido a gas.

DENSIDAD DEL SÓLIDO

peso del sólido en un volumen dado.