Concentración Normal (N)



https://pixabay.com/es/qu%C3%ADmico-tubo-mujer-trabajo-hombre-1816371/

Alin Arizbeth Jiménez Castro
Julio César Botello Pozos
Marina Lucia Morales Galicia

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Concentración Normal (N)

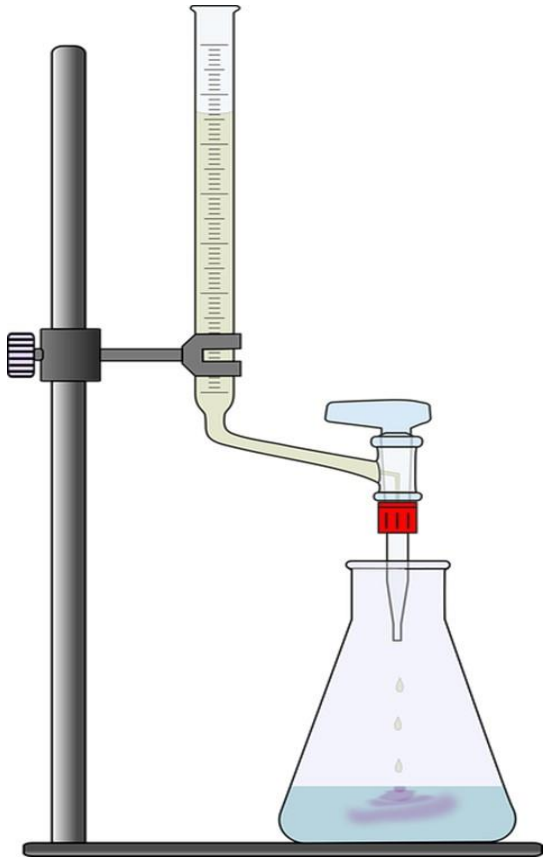
Es la cantidad en equivalentes (eq) de soluto por cada litro (L) de disolución.
O bien se puede expresar como miliequivalentes (meq) de soluto por cada mililitro (mL) de disolución.

$$N = \frac{\text{eq de soluto}}{\text{L de disolución}}$$

$$N = \frac{\text{meq de soluto}}{\text{mL de disolución}}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Las unidades de concentración normal se suelen emplear para efectuar cálculos de cuantificación en procedimientos de valoración.



https://pixabay.com/es/vaso-de-precipitados-l%C3%ADquido-n%C3%BAmero-1300638/

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Una dificultad cuando se trabaja con estas unidades de concentración es poder definir lo que son los equivalentes químicos.

La IUPAC lo define como:

Equivalente = es la cantidad de sustancia que transfiere un mol de H+ en una reacción de neutralización, o de electrones en una reacción redox.

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Equivalente químico en ácido-base

- Cantidad de reactivo que puede ceder o aceptar un mol de protones (H^+).

Ejemplos:

Sustancia	Equivalentes	Comentario
HCl	1	Cede 1 mol de protones
H_2SO_4	2	Cede 2 mol de protones
H_3PO_4	3	Cede 3 mol de protones
NH_4^+	1	Cede 1 mol de protones
NaOH	1	Acepta 1 mol de protones
NH_3	1	Acepta 1 mol de protones
PO_4^{-3}	3	Acepta 3 mol de protones
HSO_4^-	1	Acepta 1 mol de protones

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

EJEMPLO:

Una disolución de NaOH tiene una concentración 0.05 N.

- La concentración de NaOH es:

$$0.05\ N = \frac{0.05\ eq\ NaOH}{L\ disolución}$$

$$0.05\ N = \frac{0.05\ meq\ NaOH}{mL\ disolución}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

EJEMPLO:

Una disolución de reactivo de H_2SO_4 tiene una concentración 0.20 N.

- La concentración de H_2SO_4 en la disolución es:

$$0.20\ N = \frac{0.20\ eq\ H_2SO_4}{L\ disolución}$$

$$0.20\ N = \frac{0.20\ meq\ H_2SO_4}{mL\ disolución}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Equivalente químico en óxido-reducción

- Cantidad de reactivo que puede ceder o aceptar un mol de electrones (e^-).

En este caso es necesario conocer la semirreacción electroquímica del proceso en el que esta implícito el reactivo de interés, con el propósito de verificar la cantidad de electrones que intercambiará.

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Ejemplos:

Semirreacción	Equivalentes
$Fe^{3+} + 1\ e^- \leftrightarrow Fe^{2+}$	El Fe^{3+} y el Fe^{2+} tienen 1 equivalente
$Fe^{3+} + 3\ e^- \leftrightarrow Fe^{0}$	El Fe^{3+} tiene 3 equivalentes
$Cu^{2+} + 2\ e^- \leftrightarrow Cu^{0}$	El Cu^{2+} tiene 2 equivalentes
$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 6\ e^- \leftrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	El $Cr_2O_7^{2-}$ tiene 6 equivalentes y el Cr^{3+} tienen 3 equivalentes
$8H^+ + MnO_4^- + 5\ e^- \leftrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$	El MnO_4^- y el Mn^{2+} tienen 5 equivalentes

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

EJEMPLO:

Una disolución de Fe^{3+} tiene una concentración 0.30 N.

- La concentración de Fe^{3+} es:

$$0.30\ N = \frac{0.30\ eq\ Fe^{3+}}{L\ disolución}$$

$$0.30\ N = \frac{0.30\ meq\ Fe^{3+}}{mL\ disolución}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

EJEMPLO:

Una disolución de reactivo de $KMnO_4$ tiene una concentración 0.10 N.

- La concentración de $KMnO_4$ en la disolución es:

$$0.10\ N = \frac{0.10\ eq\ KMnO_4}{L\ disolución}$$

$$0.10\ N = \frac{0.10\ meq\ KMnO_4}{mL\ disolución}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Relación entre Normalidad y Molaridad

- Con base en el número de equivalentes por mol de sustancia se puede establecer la relación entre normalidad y molaridad.

Ejemplos:

$$\mathbf{0.10\ N\ de\ NaOH} = \frac{0.1\ eq\ NaOH}{1\ L\ dis.} \left| \frac{1\ mol\ NaOH}{1\ eq\ NaOH} \right|$$

$$= \frac{0.1\ mol\ NaOH}{1\ L\ dis.} = \mathbf{0.10\ M\ de\ NaOH}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Ejemplos:

$$\mathbf{0.50\ N\ de\ H_2SO_4} = \frac{0.50\ eq\ H_2SO_4}{1\ L\ dis.}\left|\frac{1\ mol\ H_2SO_4}{2\ eq\ H_2SO_4}\right| = \frac{0.25\ mol\ \ H_2SO_4}{1\ L\ dis.} =$$

$$\mathbf{0.25\ M\ de\ \ H_2SO_4}$$

$$\mathbf{0.03\ N\ de\ H_3PO_4} = \frac{0.03\ eq\ H_3PO_4}{1\ L\ dis.}\left|\frac{1\ mol\ H_3PO_4}{3\ eq\ H_3PO_4}\right| = \frac{0.01\ mol\ H_3PO_4}{1\ L\ dis.} =$$

$$\mathbf{0.01\ M\ de\ H_3PO_4}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Una disolución de KMnO4 tiene una concentración 0.15 N sabiendo que el proceso en el que intervendrá implica a la semirreacción:

$$8H^+ + MnO_4^- + 5\ e^- \leftrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

$$\mathbf{0.15\ N\ de\ KMnO_4} = \frac{0.15\ eq\ KMnO_4}{1\ L\ dis.} \left| \frac{1\ mol\ KMnO_4}{5\ eq\ KMnO_4} \right| = \frac{0.03\ mol\ KMnO_4}{1\ L\ dis.} =$$

$$\mathbf{0.03\ M\ de\ KMnO_4}$$

Proyecto PAPIME-DGAPA PE200517

Una disolución de $Cr_2O_7^{-2}$ empleada como valorante tiene una concentración 0.35 N, sabiendo que en la valoración en la que intervendrá implica a la semirreacción:

$$14H^+ + Cr_2O_7^{2-} + 6\ e^- \leftrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$$

$$\mathbf{0.35\ N\ de\ Cr_2O_7^{2-}} = \frac{0.35\ eq\ Cr_2O_7^{2-}}{1\ L\ dis.} \left| \frac{1\ mol\ Cr_2O_7^{2-}}{6\ eq\ Cr_2O_7^{2-}} \right| = \frac{0.0583\ mol\ Cr_2O_7^{2-}}{1\ L\ dis.} =$$

$$\mathbf{0.0583 M\ de\ Cr_2O_7^{2-}}$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Realizado por:

Alin Arizbeth Jiménez Castro

Julio César Botello Pozos

Marina Lucia Morales Galicia

Revisado por:

Dr. Julio César Botello Pozos

IBQ Saturnino Maya Ramírez

M. en C. Marina Lucia Morales Galicia

QFB Olimpia Roxana Ponce Crippa

Dra. Laura Bertha Reyes Sánchez

Proyecto apoyado por:

DGAPA-PAPIME PE200517