- **مولاریته (molarity)= M :** تعداد مول در یک لیتر محلول $\frac{\text{Weight of sample}}{\text{Molecular Weight}}$ in 1000 mL or 1 lit of solution $= M$

- **مولالیته (molality):** تعداد مول در یک کیلوگرم حلال یا یک لیتر حلال آبی (density = 1g/mL)

- **تعداد مول = مول = mole:**

$$\frac{\text{Weight of sample}}{\text{Molecular Weight}} = \text{number of moles}$$

تعداد مول در حجم مورد نظر = حجم مورد نظر × مولاریته

$$\text{Molarity} \times \text{Volume} = M \times V = \text{number of moles in the target volume (V)}$$

- **تعداد اکیوالانت = اکیوالانت مولی = Eq. mole = Equivalent mole:**

$$N \times V = = \frac{\text{Weight of sample}}{\text{Equivalent Weight}} = \frac{\text{Weight of sample}}{\text{Molecular Weight /n}} = \text{number of equivalents in the target volume (V)}$$

$M \times n \times V$

اکیوالانت مولی در حجم مورد نظر = تعداد اکیوالانت در حجم مورد نظر = حجم مورد نظر × نرمالیته

$$\text{Normality} \times \text{Volume} = N \times V = \text{number of equivalents in the target volume (V)} = \text{equivalent moles}$$

- **اکیوالانت وزنی (بر حسب گرم) = Eq. Wt = Equivalent Weight :**

$$\text{Equivalent Weight} = \frac{\text{Molecular Weight}}{\text{number of functional reacting factor in the target reaction (n)}}$$

number of functional reacting factor in reaction = n = تعداد جز موثر در واکنش بسته به نوع واکنش مورد نظر

n = در واکنش اسید- باز تعداد جز موثر معادل تعداد اجزا با قابلیت آزادسازی H^+ (اسید) یا قابلیت جذب H^+ (باز)

- **نرمالیته(N): تعداد اکیوالانت (اکیوالانت مولی) در یک لیتر محلول**

$$\frac{\text{Weight of sample}}{\text{Equivalent Weight}} = \frac{\text{Weight of sample}}{\text{Molecular Weight /n}} \text{ in 1000 mL or 1 lit of solution} = \text{N}$$

- **تهیه محلول رقیق از یک محلول غلیظ:**

مقدار حجم لازم از محلول غلیظ ($V_{غلیظ}$) با مولاریته مشخص($M_{غلیظ}$) برای تهیه یک حجم مشخص محلول رقیق($V_{رقیق}$) با مولاریته مورد نظر ($M_{رقیق}$)، بر اساس معادله زیر (و بر اساس برابری تعداد مول (تعداد میلی مول) در محلول غلیظ ومحلول رقیق) به دست می آید.

$$M_{غلیظ} \times V_{غلیظ} = M_{رقیق} \times V_{رقیق}$$

بدیهی است که $V_{غلیظ}$ از نظر عددی کوچکتر از $V_{رقیق}$ می باشد؛ به این ترتیب برای رقیق سازی حجم معادل با مقدار $V_{غلیظ}$ محاسبه شده با حجم مناسب از یک حلال(معمولا آب مقطر) به حجم هدف نهایی ($V_{رقیق}$) رسانیده می شود.

محاسبه مولاریته برای یک محلول غلیظ با درصد وزنی / وزنی (Wt / Wt):

- محاسبه نرمالیته و مولاریته محلول اسید کلریدریک (HCl) تجاری (Commercial) با دانسیته 1.19 g/mL و خلوص 37 درصد وزنی:

MWt (HCl) = 98

Eq. Wt (HCl) = $\frac{\text{MWt (HCl)}}{\text{n}} = \frac{36.5}{1} = 36.5$

d = 1.19 g/mL means there is 1.19 g of HCl in 1 mL of solution of commercial HCl

purity percent = 37% Wt/Wt means there is 37g HCl in 100g solution of commercial HCl

Wt of HCl in 1000 mL of solution = $1.19 \times 1000 \times \frac{37}{100} = 1.19 \times 10 \times 37$

M = number of moles in 1000 mL solution = $\frac{\text{Wt of HCl in 1000mL of solution}}{\text{M.Wt (HCl)}}$

M = $\frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{M.Wt} = \frac{1.19 \times 10 \times 37}{36.5}$ = 12.06 M

N = number of Eq. moles in 1000 mL solution = $\frac{\text{Wt of HCl in 1000mL of solution}}{\text{Eq.Wt (HCl)}}$

N = $\frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{Eq.Wt} = \frac{1.19 \times 10 \times 37}{36.5}$ = 12.06 N

- محاسبه نرمالیته و مولاریته محلول اسید سولفوریك (H_2SO_4) تجاری با دانسیته 1.8 g/mL و خلوص ۹۸ درصد وزنی:

MWt (H_2SO_4) = 98

Eq.Wt (H_2SO_4) = $\frac{\text{MWt (H2SO4)}}{\text{n}} = \frac{98}{2} = 49$

d = 1.8 g/mL means there is 1.8 g of H_2SO_4 in 1 mL of solution of commercial H_2SO_4

purity percent = 98% Wt/Wt means there is 98g H_2SO_4 in 100g solution of commercial H_2SO_4

Wt of H_2SO_4 in 1000 mL of solution = $1.19 \times 1000 \times \frac{37}{100} = 1.19 \times 10 \times 37$

M = number of moles in 1000 mL solution = $\frac{\text{Wt of H2SO4 in 1000mL of solution}}{\text{M.Wt (H2SO4)}}$

M = $\frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{M.Wt} = \frac{1.8 \times 10 \times 98}{98} = 18$ M

N = number of Eq. moles in 1000 mL solution = $\frac{\text{Wt of H2SO4 in 1000mL of solution}}{\text{Eq.Wt (H2SO4)}}$

N = $\frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{Eq.Wt} = \frac{1.8 \times 10 \times 98}{49} = 36$ N

- براي تهيه ۵۰۰ ميلي ليتر اسيد كلريدريك ۱ نرمال، چند ميلي ليتر از اسيد كلريدريك تجاری با دانسيته ۱/۱۹ g/mL و خلوص ۳۷ درصد وزنی لازم مي باشد؟

- $N_{رقیق} = M_{رقیق} \times n$
- $1 = M_{رقیق} \times 1$
- $M_{رقیق} = 1$

M = $\frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{M.Wt} = \frac{1.19 \times 10 \times 37}{36.5} = 12.06$ M N = $\frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{Eq.Wt} = \frac{1.19 \times 10 \times 37}{36.5} = 12.06$ N

محاسبه بر اساس مولاريته اسيد كلريدريک: $M_{رقیق} = 1$

$M_{غلیظ} \times V_{غلیظ} = M_{رقیق} \times V_{رقیق}$

$12.06 \times V_{غلیظ} = 1 \times 500$

$V_{غلیظ} = 41.46$ mL

محاسبه بر اساس نرماليته اسيد كلريدريک: $N_{رقیق} = 1$

$N_{غلیظ} \times V_{غلیظ} = N_{رقیق} \times V_{رقیق}$

$12.06 \times V_{غلیظ} = 1 \times 500$

$V_{غلیظ} = 41.46$ mL

نتيجه محاسبه برای تهيه محلول: مقدار 41.46 ميلی ليتر از اسيد كلريدريک غليظ با آب مقطر به حجم ۵۰۰ ميلی ليتر رسانيده شود.

- براي تهيه ۵۰۰ ميلي ليتر اسيد سولفوريك ۲ نرمال، چند ميلي ليتر از اسيد سولفوريك تجاری (۹۸٪) لازم مي باشد؟

$N_{رقیق} = M_{رقیق} \times n$

$2 = M_{رقیق} \times 2$

$M_{رقیق} = 1$

$M_{غلیظ} = \frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{M.Wt} = \frac{1.8 \times 10 \times 98}{98} = 18\ M$ $\qquad N = \frac{d \times 10 \times purity\ percent\ (\%)}{Eq.Wt} = \frac{1.8 \times 10 \times 98}{49} = 36\ N$

محاسبه بر اساس مولاریته اسید سولفوریک: $M_{رقیق} = 1$

$M_{غلیظ} \times V_{غلیظ} = M_{رقیق} \times V_{رقیق}$

$18 \times V_{غلیظ} = 1 \times 500$

$V_{غلیظ} = 111.12\ mL$

محاسبه بر اساس نرمالیته اسید سولفوریک: $N_{رقیق} = 2$

$N_{غلیظ} \times V_{غلیظ} = N_{رقیق} \times V_{رقیق}$

$36 \times V_{غلیظ} = 2 \times 500$

$V_{غلیظ} = 111.12\ mL$

نتیجه محاسبه برای تهیه محلول: مقدار 111.12 میلی لیتر از اسید سولوفریک غلیظ با آب مقطر به حجم ۵۰۰ میلی لیتر رسانیده شود.