



## انواع فرمولها برای غلظت:

غلظت مولی (مولاریته):

تعداد مولهای حل شونده در ۱۰۰۰ میلی لیتر یا ۱L محلول است که آن را با  $C_m$  نشان می دهند. واحد غلظت مولی  $\frac{mol}{L}$  است.

غلظت معمولی :

مقدار گرم ماده ی حل شونده در ۱۰۰۰ میلی لیتر یا ۱L محلول است که با  $C$  نشان داده می شود و واحد آن  $\frac{g}{L}$  است.

**رابطه بین غلظت معمولی و غلظت مولی**

$$C_m = \frac{C}{M}$$

$M$  = جرم مولکولی

$C$  = غلظت معمولی

$C_m$  = مولاریته یا غلظت مولی

مولالیته :

تعداد مول ماده ی حل شده در ۱۰۰۰ گرم حلال است که آن را با  $m$  نشان می دهند و واحد آن  $\frac{mol}{g}$  است.

نرمالیته :

تعداد اکی والان ماده ی حل شده در ۱۰۰۰ میلی لیتر یا ۱L محلول است که آن را با  $N$  نمایش می دهند.

**رابطه نرمالیته با غلظت مولی (مولاریته)**

$$N = C_m \times n$$

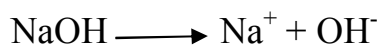
$C_m$  = مولاریته

$n$  = ظرفیت

$N$  = نرمالیته

**ظرفیت :**

اسیدها: تعداد یون  $H^+$  که در محیط آزاد می کنند .



بازها: تعداد یون  $OH^-$  که در محیط آزاد می کنند.

نمک های معمولی: تعداد فلز  $\times$  ظرفیت فلز ( عدد اکسایش )

مثال :

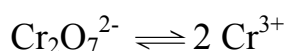


مواد اکسنده یا کاهنده :

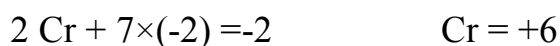
**مرحله اول :** عدد اکسایش ماده ای که در واکنش اکسایش و کاهش شرکت می کند را حساب می کنیم.



به عنوان مثال در اینجا عدد اکسایش کروم را در دی کرومات  $Cr_2O_7^{2-}$  و  $Cr^{3+}$  محاسبه می کنیم.



عدد اکسایش کروم در کرومات برابر است با :



عدد اکسایش کروم در  $Cr^{3+}$  هم بار ترکیب یعنی  $+3$  است .

**نکته :** اگر در تعیین عدد اکسایش مشکل دارید به جزوه ی تکمیلی مراجعه کنید .

**مرحله دوم :** حالا تغییر عدد اکسایش را بدست می آوریم . عدد اکسایش محصول را منهای واکنش دهنده می کنیم.

در اینجا داریم :

$$3 - 6 = -3$$

و چون دو تا کروم در ترکیب داریم بنابراین عدد بدست آمده را در ۲ ضرب می کنیم . پس خواهیم داشت.

$$-3 \times 2 = -6$$

**مرحله سوم :** از قدر مطلق این عدد ( یعنی عدد با علامت مثبت ) در محاسبات خود استفاده می کنیم .

پس رابطه ی نرمالیتیه با مولاریته دی کرومات برابر است با :

$$N = C_m \times 6$$

**رابطه نرمالیتیه با غلظت معمولی**



$$N = \frac{C}{E}$$

$$E = \frac{M}{n}$$

=M جرم مولکولی

=C غلظت معمولی

=n ظرفیت

**محاسبه ی تعداد مولها**

$$C_m (\text{mol/L}) \times V^{\text{Lit}} = \text{mol}$$



## فرمول های مهم تیتراسیون

**مرحله ی اول :** حجم های بدست آمده در تیتراسیون را با هم جمع کرده و میانگین آن را گزارش می کنیم

**مرحله ی دوم :** از فرمول زیر استفاده می کنیم و هدف ما پیدا کردن نرمالیتته یا مولاریتته یکی از مواد واکنش است . پس باقی پارامترها برای ما معلوم هستند.

اسید	باز
$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$	

نکته: اگر از مولاریتته استفاده کردیم **متما** باید معادله ی موازنه شده را داشته و ضرایب استوکیومتری را هم کنار مولاریتته هر یک از مواد قرار دهیم.

اسید	باز
$C_{m1} \times V_1 = C_{m2} \times V_2$	

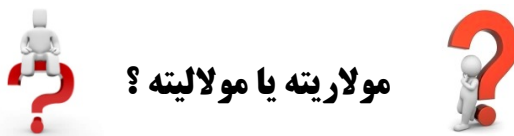
**مرحله سوم :** اگر نرمالیتته را بدست آوردیم و مساله از ما مولاریتته خواست در نهایت باید طبق فرمول زیر تبدیل را انجام دهیم.

$$N = C_m \times n$$

**مرحله چهارم :** مولاریتته بدست آمده در قسمت قبل را باید در یک لیتر گزارش دهید. بنابراین از فرمول زیر استفاده می کنید :

مولاریتته  $\times 1000$  میلی لیتر / حجم بالون ژوژه

نکته : همین روش برای بدست آوردن مولاریتته یا نرمالیتته تیتراسیون های اکسایش و کاهش استفاده می شود.



از نظر آزمایشگاهی مولاریتته به مولالیتته ترجیح داده می شود . اما مولالیتته مستقل از دما است چون غلظت بر حسب تعداد مولهای حل شونده بر حجم حلال بیان می شود. در صورتی که حجم محلول با افزایش دما زیاد می شود.

**مثال :** در دمای  $25^\circ\text{C}$  شاید محلول ما  $1\text{M}$  باشد اما در  $45^\circ\text{C}$  ممکن است  $0.97\text{M}$  شود زیرا حجم زیاد می شود . در واقع در مولاریتته غلظت وابسته به دما است و می تواند روی صحت آزمایش تاثیر بگذارد.

در صد جرمی هم مثل مولالیتته مستقل از دما است . افزودن بر این ، از آنجایی که درصد جرمی بر حسب  $\frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}}$  است . پس نیازی نیست جرم ماده ی حل شونده را بدانیم تا درصد جرمی را مقایسه کنیم.