



بولتن گروه آموزشی دکتر خلیلی

شماره صفحه ۲
آزمون شماره یک

مؤلف: مهندس مینا مقری

درس: شیمی عمومی

دوره هنرهای تجربی (دوره باستان)

ساختن اشیاء سفالی، استخراج فلزات، شراب‌سازی، تهیه رنگینه‌ها و داروها از هنرهای باستانی است. فلزکاران مصری چگونگی استخراج با گرم کردن کانه مالاشیت را می‌دانستند (به وسیله ذغال)

نظریه یونانی

اساس آن بر جستجوی اصول از طبیعت استوار بود که ۲ نظریه مهم داشت:
(۱) تمام مواد موجود در زمین از ۴ عنصر خاک، آب، باد، آتش تشکیل شده‌اند.
(۲) ماده شامل اتم است که توسط لیوکیبوس بیان شد و توسط دموکریتوس گسترش یافت.
افلاطون به متفاوت بودن شکل اتم‌های عناصر و تبدیل یک عنصر به عنصر دیگر (استحاله) معتقد بود.
ارسطو به وجود اتم‌ها معتقد نبود و تمامی مواد را متشکل از یک ماده آغازین می‌دانست.

کیمیای

نتیجه اتحاد سنت یونان باستان و سنت صنایع دستی مصر بود کیمیای باستان که با اشاره از حیرالفلسفه یا کیمیای می‌توان فلزات پست مثل Fe ، Pb به طلا Au تبدیل کرد. مسلمانان این عامل را اکسید نامیدند. مکتب با ترموشیمی شاخه‌ای از کیمیای است که با پزشکی سروکار دارد.

تکوین شیمی جدید
در ۵ دوره زمانی
اتفاقی می‌افتد

فلوژیستون

بر اندیشه‌های گئورگ ارنست اشتال استوار بود این واژه به معنی جزء آتش است و بر اساس نظریات گئورگ با سوختن هر ماه فلوژیستون از آن جدا می‌شود. مثل فلوژیستون → خاکستر → چوب
فرآیند تکلیس (تشکیل اکسید فلزی در اثر گرم کردن فلز در هوا) نیز به طور مشابه تغییر شد که باعث رد این نظریه شد زیرا با از دست دادن فلوژیستون باید جرم کاهش یابد اما در تکلیس به دلیل به وجود آمدن اکسید فلزی جرم افزایش می‌یابد.

شیمی جدید

توسط آنتوان لوازیه مطرح شد ۵ شاخه شدن علم شیمی بعد از لوازیه بود. او به طور صریح قانون بقای جرم را مطرح کرد. گازها سد را تکوین این نظریه بود که لوازیه در این مورد از نظریات دانشمندان دیگر استفاده کرد ولی مجبور شد تعریف جدیدی از عنصر را به وجود آورد. او در کتاب رساله مقدماتی شیمی اصطلاحات جدیدی را بیان کرد. و به تدریج ۵ شاخه علم شیمی (آلی، معدنی و...) به وجود آمد.

عناصر، ترکیبات، مخلوط‌ها

تعریف عنصر:

ساده‌ترین تقسیم یک ماده عنصر نام دارد، هر عنصر یک نماد شیمیایی ثابت دارد.

تعریف ماده:

هر جسمی که فضا اشغال می‌کند و جرم دارد.

تعریف جرم:

اندازه مقدار ماده است که غیرقابل تغییر است (برعکس وزن)

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



(۱) یونانیان باستان: تمام ماده از جسم ساده‌ای به نام عنصر تشکیل شده و ۴ عنصر آب، خاک، هوا، آتش به وجود آورنده مواد هستند آنها عنصر ۵ را اثر نامیدند.

(۲) رابرت بویل: در کتاب کیمیاگر شکاک اثبات وجود عناصر را نتیجه آزمایش‌های شیمیایی می‌دانست.

(۳) آنتوان لاوازیه: مفهوم آنچه بویل گفت توسط آنتوان لاوازیه اثبات شد لاوازیه عنصر را می‌داند که به اجزاء ساده‌تر قابل تجزیه نباشد لاوازیه ۲۳ عنصر را درست شناسایی کرد. (او نور و گرما را اشتباهاً جزو عناصر آورده بود)

روند اثبات وجود عناصر به ترتیب اولویت زمانی

تا کنون ۱۰۸ عنصر کشف شده است. ۸۵ عنصر حاصل از منابع طبیعی و بقیه حاصل از واکنش‌های هسته‌ای هستند.

عناصر در زمین

ضخامت زمین ۳۵ تا ۷۰ کیلومتر است و فقط ۱٪ جرم زمین را تشکیل می‌دهد. عناصر اصلی پوسته زمین، آب اقیانوس‌ها و جو به ترتیب فراوانی به صورت زیر است:

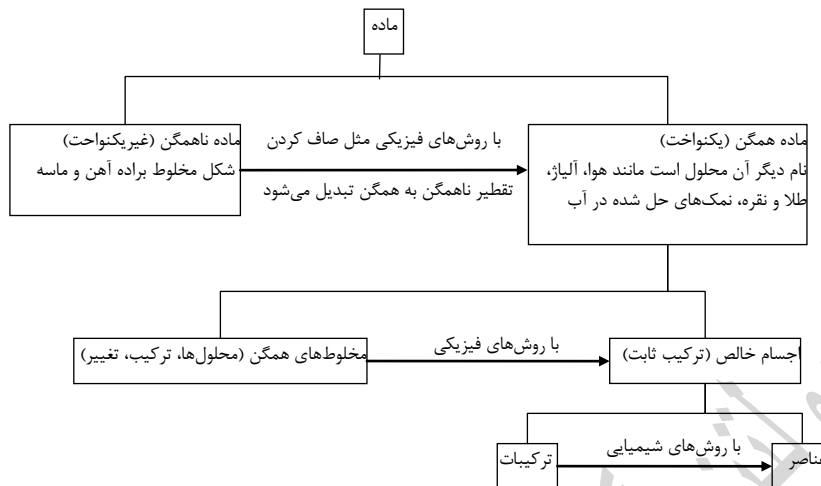
O > Si > Al > Fe > Ca > Na > k > Mg > H > Ti > Cl > P > mn > C > S

نکته مهم:

هیدروژن فراوانترین عنصر در جهان است، آهن فراوانترین عنصر در تمام زمین (شامل پوسته، هسته، ...). و در پوسته زمین، آب اقیانوس‌ها و جو اکسیژن فراوانترین عنصر است.

ترکیبات و طبقه بندی ماده

موادی که از ۲ یا چند عنصر با نسبت‌های ثابت تشکیل شده‌اند. یک ترکیب خالص همیشه شامل عناصر یعنی با نسبت جرمی ثابت است. قانون نسبت‌های معین توسط ژوزف پروست اولین بار مطرح شد. خواص ترکیبات با خواص عناصر تشکیل دهنده آنها متفاوت است. یک عنصر یا یک ترکیب را جسم خالص نامند و بقیه ماده مخلوط هستند.



دستگاه متری

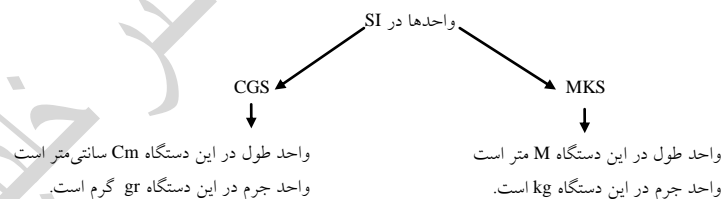
نکته:

دستگاه بین‌المللی بر ۷ واحد اصلی و ۲ واحد تکمیلی استوار است. ۷ واحد اصلی عبارتند از طول، جرم، زمان، جریان برق، دما، مقدار جرم، شدت نور و ۲ واحد تکمیلی عبارتند از زاویه مسطح با واحد رادیان و زاویه جسمی با واحد استرادیان. سایر واحدهای SI را واحدهای فرعی نامند برخی نام‌های ویژه‌ای دارند مانند واحد نیرو (فرعی) که نیوتن است و با نماد N نشان داده می‌شود.

$$1N = 1kg.m/s^2$$

نکته:

واحدها در SI در دو دستگاه MKS و CGS اندازه‌گیری می‌شود.



ارقام با معنی

قواعدی دارد که به صورت زیر هستند:

۱- صفرهای قبل از عدد با معنی (صفرهای قبل و بعد از اعشار در صورت نبودن عدد با معنی) به حساب نمی‌آیند 0.03 ← یک رقم با

یک رقم با معنی → 6×10^2

۲ رقم با معنی → $6/0 \times 10^2$

۳ رقم با معنی → $6/00 \times 10^2$

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



بولتن گروه آموزشی دکتر خلیلی

شماره صفحه ۵
آزمون شماره یک

مؤلف: مهندس مینا مقری

درس: شیمی عمومی

سه عدد بالا در دقت متفاوت اند و هر سه عدد ۶۰۰ را نشان می دهند.

نکته: اگر عددی داشتیم که صفر داشت اما ممیز نداشت صفرهای آن ناخواناست. (با معنی نیست)

۲- بعضی مقادیر مانند $1000\text{ml} \leftarrow 1\text{liter}$ دقیق هستند و صفرها را می توان با معنی در نظر گرفت.

۳- برای گرد کردن ارقام بعد از اعشار:

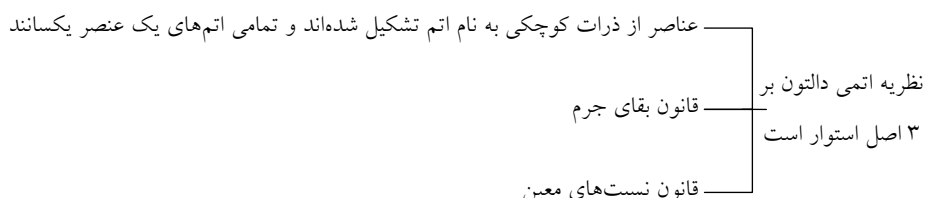


هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



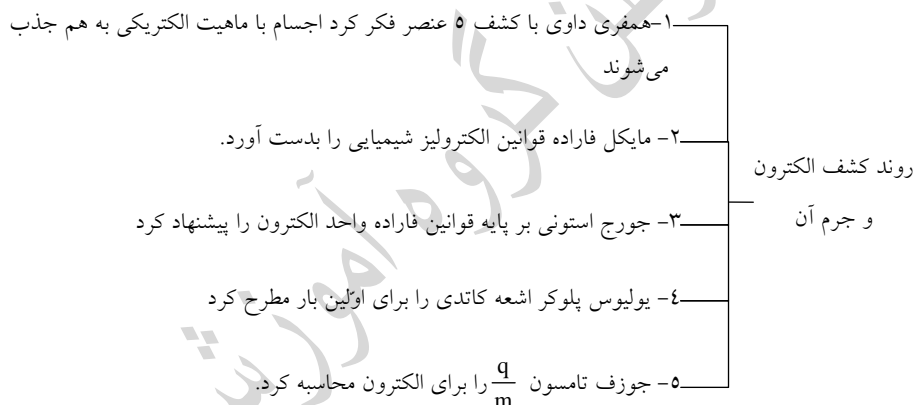
فصل ۲

نظریه اتمی



نکته:

اصل اول دالتون با وجود ایزوتوپ‌ها تغییر یافته است.



نخستین اندازه‌گیری دقیق بار الکترون توسط رابرت آ. میلیکان انجام گرفت $q = -e = -1/6.22 \times 10^{-19} \text{C}$

پروتون توسط گلدشتاین برای اولین بار مشاهده شد. مقدار $\frac{q}{m}$ توسط ویلهلم وین و تامسون برای پروتون اندازه‌گیری شد. نوترون توسط رادفورد کشف شد و جیمز چادویک توانست جرم نوترون را محاسبه کند.

• جرم = نوترون < جرم پروتون < الکترون
کمی بیشتر

• درجه انحراف بار در میدان الکتریکی تابع ۲ عامل است

با اندازه بار رابطه مستقیم دارد

با جرم m نسبت معکوس دارد

پرتوهای برخی اتم‌ها ناشی از اشعه‌ای است که از خود منتشر می‌کنند این فرآیند (رادیاواکتیویته) توسط هانری بکرل کشف شد رادرفورد این اشعه را ۳ دسته کرد α و β و γ

تابش α : یک ذره α شامل ۲ پروتون و ۲ نوترون است و جرمی حدود ۴ برابر جرم پروتون دارد. بار ۲+ دارد.

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



بولتن گروه آموزشی دکتر خلیلی

شماره صفحه ۷

آزمون شماره یک

مؤلف: مهندس مینا مقری

درس: شیمی عمومی

تابش β : مرکب از جریانی از الکترون است که با سرعت تقریبی $0.4c$ سرعت نور سیر می‌کند. بار $1-$ دارد. تابش γ : این اشعه بدون بار الکتریکی است و شبیه به اشعه X است. طول موج بسیار کوتاه دارد.

نکات الگوی اتمی رادرفورد

- آزمایشاتی بر پایه برخورد ذرات α به ورقه‌ای از طلا صورت گرفت و مشخص ساخت که پروتون و الکترون به چه صورت در اتم قرار گرفتند.
- بخش هسته در مرکز اتم، بیشترین جرم اتم در هسته آن است. پروتون و نوترون در هسته اتم واقع‌اند و بار مثبت هسته اتم ناشی از حضور پروتون است.
- الکترون‌ها که بخش اعظم حجم اتم را اشغال می‌کنند در خارج از هسته قرار دارند و بار منفی دارند و از آنجا که اتم خنثی است تعداد الکترون‌های با بار منفی برابر است با تعداد پروتون‌های با بار مثبت پس نماد شیمیایی مطرح می‌شود.

نماد شیمیایی عناصر

نماد A = جرم اتمی

نماد Z = عدد اتمی

عدد جرمی برابر با تعداد نوکلئون‌های (تعداد کل پروتون‌ها و نوترون‌های هسته) یک هسته است نه جرم هسته

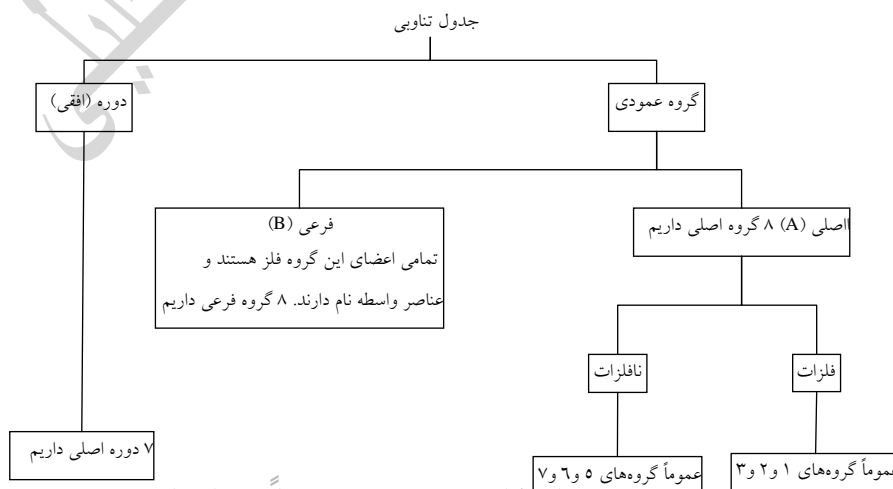
$$A = Z + \text{شمار نوترون}$$

$$Z = \text{تعداد پروتون}$$

مثبت: کمبود الکترون \Leftarrow تعداد پروتون < تعداد الکترون

منفی: ازدیاد الکترون \Leftarrow تعداد الکترون < تعداد پروتون

یون



هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



بولتن گروه آموزشی دکتر خلیلی

شماره صفحه ۸

آزمون شماره یک

مؤلف: مهندس مینا مقری

درس: شیمی عمومی

پیکره اصلی جدول تناوبی به صورت بالاست نکات بیشتر در مورد آن به شرح زیر است.

گروه

- ۱- در یک گروه لایه ظرفیت برای تمامی اعضا یکسان است و همه آنها به یک آرایش الکترونی ختم می‌شوند.
- ۲- گروه ۱ اصلی را گروه فلزات قلیایی نیز می‌نامند که فلزاتی نرم و واکنش‌پذیر هستند مثل Li, Na و... و گروه ۲ اصلی را گروه فلزات قلیایی خاکی نامند.
- ۳- فلزات، عناصری باجلالی مشخص‌اند و گرما و الکتریسته را عبور می‌دهند و خاصیت مفتول شدن دارند. و نافلزات عناصری بی‌جلا هستند و رسانای گرما و الکتریسته نیستند ۸۰٪ عناصر شناخته شده فلز هستند. شبه فلزات خط قطری بین فلزات و نافلزات هستند و خواصی مابین فلز و نافلز دارند.
- ۴- گروه ۷ اصلی را هالوژن‌ها (نمک‌ها) نامند اعضای این گروه بسیار واکنش‌پذیر هستند.

دوره

- ۱- عناصری که در یک سطر افقی در یک جدول تناوبی قرار دارند را تناوب یا پریود نامند تناوب اول ۲ عنصر و تناوب دوم ۸ عنصر را داراست بلندترین تناوب، تناوب ۶ است که دارای لاتانیدهاست.
- ۲- همه تناوب‌ها به جز تناوب اول با یک فلز قلیایی شروع می‌شود و با یک گاز نجیب (گروه ۸ اصلی را که از گازهای بی‌اثر تشکیل شده‌اند نامند) پایان می‌پذیرند. گازهای نجیب بی‌رنگ هستند.
- ۳- دوره ۶ شامل لاتانیدها است (۱۴ عنصر) و تناوب ۷ شامل اکتنیده‌هاست (۱۴ عنصر) عدد اتمی ۵۷ مربوط به عنصر لاتان است و از ۵۸ تا ۷۱ زیرگروه آن هستند و اکتینیم عنصر ۸۹ است و از ۹۰ تا ۱۰۳ زیرگروهش هستند.

ایزوتوپ‌ها

ایزوتوپ‌ها اتم‌هایی با عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت هستند یعنی در تعداد نوترون متفاوت‌اند

تک ایزوتوپی = یک ایزوتوپ طبیعی دارند.

چند ایزوتوپی = چند ایزوتوپ طبیعی دارند.

برای تعیین میزان دقیق ایزوتوپ‌ها از طیف نگار جرمی

استفاده کرد.

اوزان اتمی

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



بولتن گروه آموزشی دکتر خلیلی

شماره صفحه ۹

آزمون شماره یک

مؤلف: مهندس مینا مقری

درس: شیمی عمومی

در قدیم دالتون H را مینا گرفت
تعیین جرم نسبی اتم‌ها نسبت به یک واحد مشخص را گویند
امروزه ^{12}C مینا است و آن را u نامند

برای حل مسائل تعیین در صد ایزوتوپ به صورت زیر عمل می‌کنیم

- ۱- ایزوتوپ‌های مختلف عنصر مورد نظر را بنویسید.
- ۲- درصد فراوانی هر ایزوتوپ را جلوی آن بنویسید.
- ۳- عدد جرمی هر ایزوتوپ را برحسب u بنویسید و در فراوانی آن ضرب کنید.
- ۴- جمع اعداد مرحله ۳ وزن اتمی را می‌دهد.

مثال:

وزن اتمی Cl را بیابید؟ $\text{Cl} = 0.24 / 37$ فراوانی
 $\text{Cl} = 0.76 / 35$ فراوانی

حل:

$$\begin{array}{l} \text{Cl} = 37u \\ 17 \end{array} \quad , \quad \begin{array}{l} \text{Cl} = 35u \\ 17 \end{array} \quad , \quad \begin{array}{l} 37u \times 0.24 = 8.97u \\ 35u \times 0.76 = 26.6u \end{array} \Rightarrow (8.97 + 26.6) = 35.57u$$

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



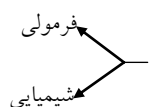
فصل ۳ و ۴

استوکیومتری

توجه داشته باشید، برای حل مسائل این فصل هیچ راه کاری مطمئن تر از حل تمارین متعدد نیست. استخوان بندی کلی استوکیومتری و سپس نکات این فصل در این بخش موجود است.

به طور کلی استوکیومتری شاخه‌ای از علم شیمی است که با روابط کمی میان عناصر را تشکیل مواد مرکب سروکار

دارد از استوکیومتری برای حل هر گونه مسئله‌ای می‌توانید استفاده کنید حتی یک تبدیل واحد ساده دو نوع استوکیومتری داریم



برای برقرار کردن روابط کمی میان عناصر باید آنها را به خوبی بشناسید چند معادل یا چند رابطه به صورت زیر هستند:

جرم g همان عنصر = اتم از همان عنصر $۱۰.۲۳ \times ۰.۲۲ / ۶ =$ از هر عنصر 1 mol

فلئور g $۱۹ =$ اتم فلئور $f = ۱۰.۲۳ \times ۰.۲۲ / ۶ = 1 \text{ mol}$ مثال

رابطه بالا یعنی: هر یک مول فلئور معادل با $۱۹ g$ است یا هر مول فلئور معادل با عدد آووگادو و اتم است و ... اینها روابط کمی تساوی بالا هستند یا با هم معادلند. معادل سازی در حل مسائل استوکیومتری بسیار اهمیت دارد.

در مسائل استوکیومتری شما با کمک گرفتن از کسرهای متوالی در نهایت به مجهول موردنظر خود می‌رسید آنچه شمار را یاری می‌کند ۲ کلید است.

۱- کسرهای متوالی در استوکیومتری یک خاصیت مشترک دارند همیشه واحد صورت کسر ماقبل با واحد مخرج کسر مابعد یکسان است \Leftarrow به این منظور که با هم ساده شوند.

۲- همیشه صورت کسر انتهایی با مجهول مسئله هم واحد هستند.

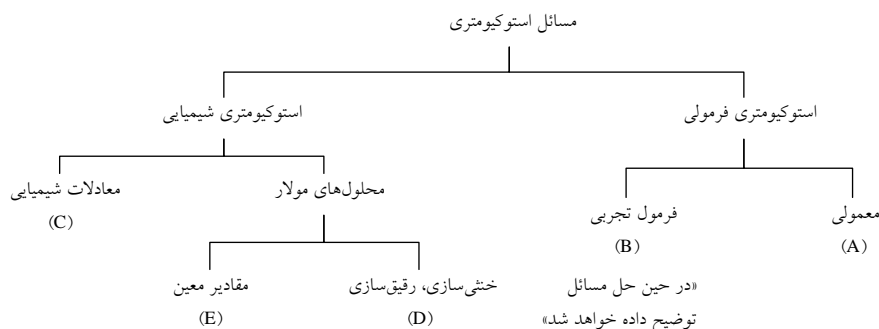
راه کار کلی

۱- ابتدا مهمترین کار خلاصه نویسی صحیح به همراه ذکر واحد دقیق برای عنصر یا محلول با ماده مربوطه است (در مثال بهتر متوجه می‌شوید)

۲- چنانچه احتیاج به نوشتن معادله شیمیایی برای حل مسئله دارید آن را بنویسید و سپس موازنه کنید و اگر معادله را داشتید از موازنه آن اطمینان حاصل کنید.

۳- مجهول را با علامت سؤال (؟) مشخص کنید و اطمینان داشته باشید واحد هر عددی که با مجهول یکسان است (برقراری روابط کمی یا ...) صورت کسر انتهایی شما، خواهد بود (در حل مسائل بهتر متوجه می‌شوید)

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است



اگر مسائل استوکیومتری فرمولی بودند فقط روابط کمی را بیابید. روابط متداول به صورت زیراند
از گاز در شرایط STP $22.4 \text{ litre} = 1 \text{ mol}$ ، از گاز در شرایط STP $22400 \text{ ml} = 1 \text{ mol}$

جرم همان عنصر به mg gr = اتم از همان عنصر 6.022×10^{23} = از هر عنصر 1 mol

AB

یک مول A + یک مول B ← AB

AB₂

یک مول A + دو مول B ← AB₂

A₂B

دو مول A + یک مول B ← A₂B

اگر مسائل از دسته استوکیومتری معادلات شیمیایی بودند، معادله را بنویسید، آن را موازنه کنید اگر معادله داده نشده باشد مطمئن باشید اطلاعات کافی برای نوشتن معادله وجود دارد.

• اگر از محلول های مولار بودند باید اصطلاحات زیر را به خوبی بشناسید و بتوانید در حل مسائل هر ۲ دسته آن به کار گیرید. توجه کنید اگر مسائل از گونه رقیق سازی یا خنثی سازی باشند یک فرمول معرف برای آن داریم: $M_1V_1 = M_2V_2$ در استفاده از این فرمول هم باید دقت کنید که پس از توضیح اصطلاحات گفته می شود.

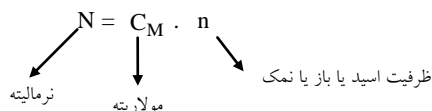
۱- مول: اتم گرم یک ماده را گویند یا به تعداد عدد آووگادرو از یک اتم گویند واحد آن mol است.

۲- مولاریته: مقدار مول حل شده در 1000 gr یا 1 kg حلال را گویند واحد آن $\frac{\text{mol}}{\text{litre}}$ است.

۳- مولالیته: مقدار مول حل شده در 1000 gr یا 1 kg حلال را گویند واحد آن $\frac{\text{mol}}{\text{kg}}$ است.

۴- نرمالیه: تعداد اکی والان حل شده در 1000 ml یا 1 liter حلال را گویند واحد آن $\frac{\text{eq}}{\text{liter}}$ است.

۵- نرمالیه و مولاریته با فرمول روبرو به هم تبدیل می شوند.



نکته:

پس در استفاده از $M_1V_1 = M_2V_2$ توجه کنید مولاریته (M یا C_M) برای 1 mol از ماده یا برای یک ظرفیت از اسید یا باز یا نمک تعریف شده و اگر اسید یا باز چند ظرفیتی (مثل $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$ $n=2$) داشتید باید از رابطه « $N_1V_1 = N_2V_2$ » استفاده کنید.

هر گونه کپی و واگذاری به غیر شرعاً حرام است