

$$\text{تعداد مالیکولهای} = n(1\text{lit}H_2) = n(1\text{lit}O_2) = n(1\text{lit}CO_2) = n(1\text{lit}N_2) = \dots$$

قانون دوم:

بیان میدارد که تحت شرایط نورمال تعداد مساوی مالیکولها ، اتومها و آیونهای گازات دارای حجم های مساوی اند.

حالت استاندارد (STP): شرایط ثابت یا (Standard Temperature and Pressure) شرایطی است که در آن فشار 1atm یا 760mm - Hg درجه حرارت 0°C یا 273K قبول شده است. بر اساس قوانین اووگدرو درین حالت یک مول هر گاز دارای 22.4Lit حجم میباشد. همچنان یک مول هر ماده به تعداد $6.022 \cdot 10^{23}$ ذره دارد که این عدد بنام عدد اووگدرو یاد میشود. عدد اووگدرو را به دوطریقه ذیل بدست می آورند :

1- بر اساس تقسیم نمودن مقدار یک فارادی برق بر مقدار برق یک الکترون یعنی:

$$N_A = \frac{F}{e^-} = \frac{96500\text{Colb}}{1.602 \cdot 10^{-19}\text{Colb}} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

در نتیجه تقسیم نمودن کتله اتمی نسبتی برکتله (وزن) اتمی مطلقه یعنی:

$$N_A = \frac{A_{amu}}{\text{Pure atomic mass}_{(gr)}}$$

Example :

$$\left. \begin{array}{l} amu_{(H)} = 1.00798 \\ H_{\text{Pure atomic mass}_{(gr)}} = 1.674 \cdot 10^{-24} g \end{array} \right\} N_A = \frac{A_{amu}}{\text{Pure atomic mass}_{(gr)}} = \frac{1.000789}{1.674 \cdot 10^{-24} g} = 6.022 \cdot 10^{23}$$

مول (mole) (n): اگر وزن اتمی یا مالیکولی یک ماده به گرام افاده شود بنام مول یاد میشود . هم چنان نسبت مقدار ماده هر وزن مالیکولی آن نیز تعداد مولها را نشان میدهد.

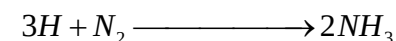
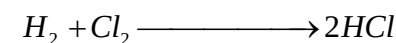
$$n_{(mole)} = \frac{m(g)}{M}$$

اهداف آموزشی:

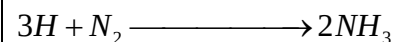
دانش آموزان در ختم این دوره باید موضوعات ذیل را تحلیل و ارزیابی کرده بتوانند.

- قانون نسبت های حجمی
- قانون اوگدرو
- کتله اتمی نسبتی
- دریافت فیصدی عناصر در مرکبات
- فورمول تجربی و مالیکولی

قانون نسبت های حجمی گیلوسگ : در حرارت و فشار معین نسبت حجم ماده تعامل کننده و به حجم ماده تعامل کننده و به همین ترتیب نسبت حجم ماده تعامل کننده و حجم محصول تعامل اعداد تام کوچک میباشد توجه داشته باشید که قانون گیلوسگ در مورد تعاملات مواد گازی قابل تطبیق است



مثال: برای 50 mli آمونیا چه مقدار حجم هایدروجن ضرورت است تا با گاز نایتروجن تعامل کند.



$$\left. \begin{array}{l} 3 \\ x \end{array} \right\} 2x = 3 \cdot 50 \text{ mli} \implies x = \frac{3 \cdot 50 \text{ mli}}{2} \implies \boxed{x = 75 \text{ mli}}$$

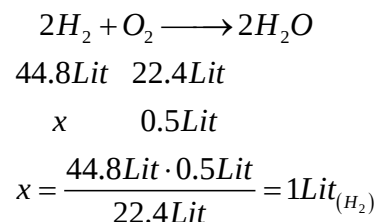
قوانین اووگدرو:

قوانین اووگدرو در مورد حجم و تعداد مولهای گازات بوده که در دو قانون قرار ذیل بیان میگردد:

قانون اوگدرو :

بیان میدارد که حجم های مساوی گازات تحت شرایط نورمال (STP) دارای تعداد مساوی مالیکولها اند. مانند :

مثال سوم: چند لیتر هایدروجن ضرورت است تا با 0.5Lit آکسیجن تعامل نموده آب را تولید نماید.



تعیین فیصدی یک عنصر در یک مرکب کیمیای :

با دانستن فورمول و کتله مالیکولی یک مرکب میتوانیم فیصدی هر یک از عناصر تشکیل دهنده آنرا دریافت نمائیم و یا به طور ساده از فورمول ذیل استفاده میشود.

$$E\% \text{ و یا } \frac{100 \times \text{مقدار عنصر}}{\text{کتله مالیکولی مرکب}} = \text{فیصدی عنصر در مرکب}$$

$$E\% \text{ و یا } \frac{n \cdot A}{M} \cdot 100 = \frac{\text{وزن اتمی} \times \text{تعداد اتمها}}{\text{وزن مالیکولی}}$$

مثال: فیصدی عناصر تشکیل دهنده H_2SO_4 را دریابید.

$$\left. \begin{array}{l} M_{H_2SO_4} = 98 \frac{g}{mol} \\ H\% = ? \\ S\% = ? \\ O\% = ? \end{array} \right\} \begin{array}{l} H\% = \frac{1 \times 2 \times 100}{98} = 2.04\% , \quad S\% = \frac{32 \times 1 \times 100}{98} = 32.65\% , \quad O\% = \frac{16 \times 4 \times 100}{98} = 65.3\% \end{array}$$

و یا با استفاده از نسبت نیز فیصدی را محاسبه کرده میتوانیم [2]

بر علاوه بر اساس نظریه اووگدرو مول عبارت از مقدار جسمی است که تعداد ذرات آن مساوی به عدد اووگدرو باشد. مانند:

$$1mol_{(NaCl)} = 23g + 35.5g = 58.5g = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ molecules}$$

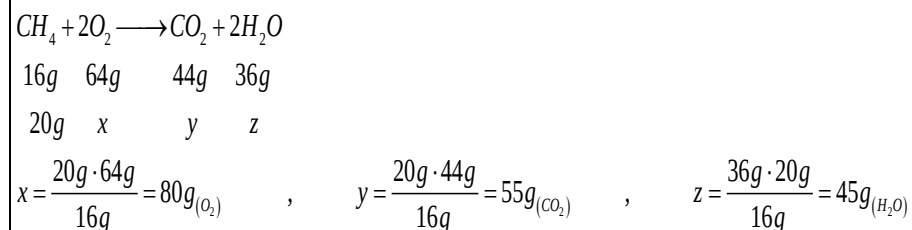
$$1mole_{(Na)} = 23g = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ atoms}$$

$$1mole_{(Na^+)} = 23g = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ ions}$$

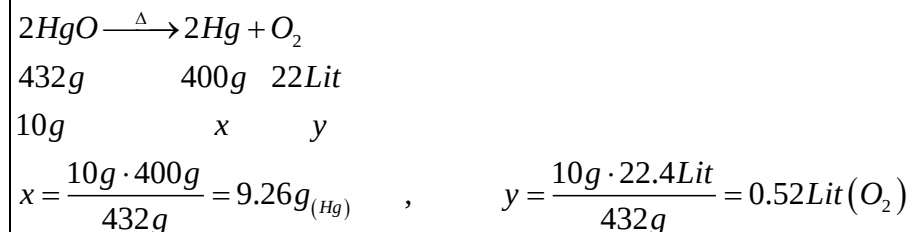
مناسبت وزنی وزن و حجمی ، حجمی و حجمی بین عناصر و مرکبات در تعامل کیمیای :

عناصر و مرکبات همیشه به نسبت اوزان و احجام معین بین خود داخل تعامل کیمیای میگردند که به اساس این نسبت ها میتوان مقدار ماده مورد ضرورت را محاسبه نمائیم.

مثال اول: برای احتراق 20 گرام میتان به چه مقدار آکسیجن ضرورت است بر علاوه مقدار کاربن دای اکساید تشکیل شده را محاسبه کنید.



مثال دوم: اگر 10gr اکساید سیماب تجزیه شود چند لیتر آکسیجن و چند گرام سیماب حاصل میشود [2]



مثال دوم: از تجزیه یک مرکب کیمیاوی $CaO, 0.28g$ و $CO_2, 0.22g$ حاصل گردیده است فورمول بسیط آنرا پیدا نمایید:

$$n_{CaO} = \frac{0.28g}{56g/mol} = 0.005mol \div 0.005 = 1$$

$$n_{CO_2} = \frac{0.22g}{44g/mol} = 0.005mol \div 0.005 = 1, \quad \left\{ \begin{array}{c} CaO \quad \bar{1} \quad CO_2 \quad \bar{1} \\ 1 \quad 4 \quad 4 \quad 2 \quad 4 \quad 3 \\ CaCO_3 \end{array} \right\}$$

یک گرام از یک مرکب متشکل از کاربن و هایدروجن سوختانده شده است که در نتیجه حاصل میشود فورمول ساده مرکب را دریافت نمایید: $H_2O, 0.899g$ و $CO_2, 3.3g$

کارخانگی

1- $200g$ سودیم هایدروکساید چند مول آن است؟ در صورتیکه کتله مالیکولی آن $40amu$ باشد؟

2- فیصدی O در مرکب HNO_3 مساوی میشود به () در صورتیکه $H=1, N=14, O=16$ باشد)

$$\begin{array}{cc} H_2SO_4 & O \\ 98g & 64g \\ 100g & x \end{array} \Rightarrow x = O\% = \frac{64 \cdot 100}{98} = 65.3\%$$

$$\begin{array}{cc} H_2SO_4 & S \\ 98g & 32g \\ 100g & y \end{array} \Rightarrow y = S\% = \frac{32 \cdot 100}{98} = 32.65\%$$

$$\begin{array}{cc} H_2SO_4 & H \\ 98g & 2g \\ 100g & z \end{array} \Rightarrow z = H\% = \frac{2 \cdot 100}{98} = 2.04\%$$

دریافت فورمول بسیط یا ساده یک مرکب:

در فورمول بسیط مرکبات تنها نوعیت عناصر و نسبت بین آنها مشخص شده میتواند. برای دریافت آن در صورتیکه فیصدی عناصر معلوم باشد فیصدی هر یک از عناصر را تقسیم کتله اتمی آن نموده تا تعداد اتم گرامهای عناصر بدست آید بدین ترتیب اعداد حاصله اگر اعداد تام و کوچک باشند نمایندگی از تعداد عنصر در مرکب مینماید در صورتیکه اعداد حاصله اعشاری باشند هر یک را تقسیم خوردهترین آن نموده تا به اعداد تام تبدیل گردد زیرا به اساس قاعده دالتون اتمها به نسبت اعداد کوچک با هم ترکیب نموده مرکبات را بوجود می آورند. مانند مثالهای ذیل:

مثال اول: از تجزیه یک مرکب کیمیاوی $Na (32.79\%)$, $Al (13.03\%)$ و $F (54.19\%)$ حاصل میگردد فورمول ساده آنرا دریافت نمایید؟

$$\begin{array}{l} n_{Na} = \frac{m_{Na}}{M_{Na}} = \frac{32.79}{23} = 1.43mol \div 0.48 = 3mol \\ n_{Al} = \frac{m_{Al}}{M_{Al}} = \frac{13.03}{27} = 0.48mol \div 0.48 = 1mol \\ n_F = \frac{m_F}{M_F} = \frac{54.19}{19} = 2.85mol \div 0.48 = 6mol \end{array} \quad \left\{ \begin{array}{c} Na_3AlF_6 \\ 1 \quad 4 \quad 4 \quad 2 \quad 4 \quad 4 \quad 3 \\ Na_3AlF_6 \end{array} \right\}$$