



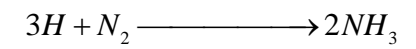
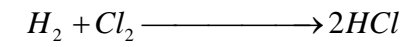
راهنمایی آموزشی برای مضمون کیمیا - صنف دهم دور پانزدهم

اهداف آموزشی:

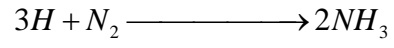
دانش آموزان در ختم این دوره باید موضوعات ذیل را تحلیل و ارزیابی کرده بتوانند.

- قانون نسبت های حجمی
- قانون اوگدرو
- کتله اتومی 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.



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

قوانین اوگدرو:

قوانین اوگدرو 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 :

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

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

شرایطی است که در آن فشار (Standard Temperature and Pressure) 1atm یا 760mm - Hg ، درجه حرارت 0°C یا 273K قبول شده است. بر اساس قوانین اوگدرو 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 اوگدرو یاد میشود. عدد اوگدرو 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 اتومی نسبتی برکتله (وزن) اتومی مطلقه یعنی:

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

Example :

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

مول (mole) (n): اگر وزن اتومی 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.

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



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

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

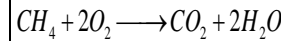
$$1mole_{(Na)} = 23g = 6.022 \cdot 10^{23} atoms$$

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

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

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

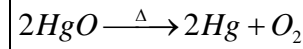
مثال اول: برای احتراق 20 گرم میتان به چه مقدار آکسیجن ضرورت است بر علاوه مقدار کاربن دای اکساید تشکیل شده را محاسبه کنید.



$$\begin{matrix} 16g & 64g & 44g & 36g \\ 20g & x & y & z \end{matrix}$$

$$x = \frac{20g \cdot 64g}{16g} = 80g_{(O_2)} \quad , \quad y = \frac{20g \cdot 44g}{16g} = 55g_{(CO_2)} \quad , \quad z = \frac{36g \cdot 20g}{16g} = 45g_{(H_2O)}$$

مثال دوم: اگر 10gr اکساید سیماب تجزیه شود چند لیتر آکسیجن و چند گرم سیماب حاصل میشود?



$$\begin{matrix} 432g & 400g & 22Lit \\ 10g & x & y \end{matrix}$$

$$x = \frac{10g \cdot 400g}{432g} = 9.26g_{(Hg)} \quad , \quad y = \frac{10g \cdot 22.4Lit}{432g} = 0.52Lit_{(O_2)}$$

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

$$\begin{matrix} 2H_2 + O_2 \longrightarrow 2H_2O \\ 44.8Lit & 22.4Lit \\ x & 0.5Lit \\ x = \frac{44.8Lit \cdot 0.5Lit}{22.4Lit} = 1Lit_{(H_2)} \end{matrix}$$

تعیین فیصدی یک عنصر در یک مرکب کیمیاوی :

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.

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

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

مثال: فیصدی عناصر تشکیل دهنده  $H_2SO_4$  را دریابید.

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

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



$$n_{Na} = \frac{m_{Na}}{M_{Na}} = \frac{32.79}{23} = 1.43 \text{ mol} \div 0.48 = 3 \text{ mol}$$

$$Na\% = 32.79\%$$

$$Al\% = 13.03\%$$

$$F\% = 54.19\%$$

$$n_{Al} = \frac{m_{Al}}{M_{Al}} = \frac{13.03}{27} = 0.48 \text{ mol} \div 0.48 = 1 \text{ mol}$$

$$n_F = \frac{m_F}{M_F} = \frac{54.19}{19} = 2.85 \text{ mol} \div 0.48 = 6 \text{ mol}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Na = 3, Al = 1, F = 6 \\ \hline Na_3AlF_6 \end{array} \right.$$

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

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

$$n_{CO_2} = \frac{0.22g}{44g/mol} = 0.005 \text{ mol} \div 0.005 = 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} CaO = 1, CO_2 = 1 \\ \hline CaCO_3 \end{array} \right.$$

یک گرام از یک مرکب متشکل از کربن 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-  $200g$  سدیم 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

$$H_2SO_4 \quad O$$

$$98g \quad 64g \quad \Rightarrow x = O\% = \frac{64 \cdot 100}{98} = 65.3\%$$

$$100g \quad x$$

$$H_2SO_4 \quad S$$

$$98g \quad 32g \quad \Rightarrow y = S\% = \frac{32 \cdot 100}{98} = 32.65\%$$

$$100g \quad y$$

$$H_2SO_4 \quad H$$

$$98g \quad 2g \quad z = H\% = \frac{2 \cdot 100}{98} = 2.04\%$$

$$100g \quad z$$

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 خوردترین 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 کیمیایی  $Na (32.79\%)$ ,  $Al (13.03\%)$  و  $F (54.19\%)$  حاصل میگردد فورمول ساده آنرا دریافت نمایید؟