واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم:

هرگاه صحبت از واکنش های شیمیایی می شود بایستی ۲ آیتم را مد نظر داشته باشیم

۱) مواد واکنش دهنده (مواد اولیه) ۲) مواد فراورده (محصولات)

واکنش شماتیک روبه رو را در نظر بگیرید : $A+B \longrightarrow C+D$

این واکنش به ما نشان می دهد که ۲ واکنش دهنده باهم واکنش می دهند که در نهایت منجر به تولید ۲ نوع محصول میشود. ۲ نوع فراورده D و C } ۲ نوع واکنش دهنده ⟵ B و A

تذکر : برای فهم هرچه بیشتر و اینکه ما بتوانیم به خوبی یک واکنش شیمیایی را بنویسیم و آن را تحلیل کنیم، مبحث ترکیبات یونی یک مبحث بسیار کاربردی و پیش نیاز محسوب می شود که این بحث در فصل اول کتاب مطرح شده اما به ذکر کلیه ی نکات آن نپرداخته است فلذا توصیه میکنم جدول یون های تک اتمی و چند اتمی بنده را از فصل سوم شیمی ۲ مطالعه نمایید.

دسته بندی انواع واکنش های شیمیایی:

به طور کلی ما ۵ دسته واکنش شیمیایی داریم که این کتاب (شیمی سال دهم) بیشتر بر روی یکی از آن ها متمرکز شده است که ما هریک از ۵ واکنش را به اجمال بررسی می کنیم .

۱)سوختن: واکنش سوختن، واکنشی است که در آن یک ماده به سرعت و شدت، با اکسیژن ترکیب و مقدار زیادی انرژی به صورت گرما و نور آزاد می شود و اغلب ترکیبات اکسیژن دار را به وجود می آورد.

اما نتایجی که می توان از این عبارت گرفت این است که اولاً همه ی واکنش های سوختن، گرماده اند و ثانیاً هر واکنشی که با اکسیژن صورت می گیرد، نمی شود نام سوختن بر آن نهاد. واکنش حتماً باید با سرعت و شدت انجام بپذیرد تا بشود به آن گفت سوختن.

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

نکته) اگر واکنش فلز با اکسیژن به آرامی و بدون شعله انجام شود، جزو واکنش های سوختن محسوب نمی شود و به این واکنش اکسایش می گویند مثل واکنش زنگ زدن آهن $Fe_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow Fe_2O_{3(s)}$

تذکر: زیر وند هایی که هر یک از ترکیبات در واکنش های شیمیایی دارند به ۴ دسته تقسیم می شوند:

S ➡ solid (جامد) ❋ l ➡ Liquid (مایع) ❋ g ➡ gas (گاز) ❋ aquas ➡ aq (محلول درآب)

⬅ به طور کلی در جدول تناوبی فلزات ما عبارتند از فلز های گروه های اصلی (گروه اول و دوم) و فلزات واسطه. از این میان فلزات فقط فلزات گروه اول و دوم (به جز Be) می سوزند.

برامیم (Be) هیچگاه نمی سوزد (یعنی واکنش سوختن Be هیچگاه اتفاق نمی افتد) فقط در دمای بالاتر از $600°C$ ، این فلز دچار اکسایش می شود.

گروه ۱	گروه ۲
Li	~~Be~~
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba

$Mg + O_2 \longrightarrow$ سوختن محسوب می شود

*واکنش نوار منیزیم(Mg) با اکسیژن هوا با آزاد شدن نور و گرمای زیاد همراه بوده و جزو واکنش های سوختن محسوب می شود، اما منیزیم تحت شرایط خاص، به آرامی و بدون شعله هم با اکسیژن هوا ترکیب می شود و MgO که سفید رنگ است را تولید می کند که به این واکنش اکسایش می گویند که در واقع تشکیل آرام لایه ترد و سفید رنگ منیزیم اکسید، روی سطح براق نشانگر واکنش اکسایش است.

* هم فلزات می توانند بسوزند و هم نافلزات که همانطور که گفتیم از فلزات فقط فلزات گروه اول و دوم به جز Be می سوزند و برای نافلزات هم ممانعتی و جود ندارد.

*از سوختن فلزات، اکسید فلز ایجاد می شود. $Li_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow Li_2O_{(s)}$

از سوختن نا فلزات، اکسید نافلز ایجاد می شود. $S_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow SO_{2(g)}$

تذکردر اینجا بایستی نحوه نوشتن ترکیبات یونی را به شما آموزش دهیم.

برای نوشتن یک ترکیب یونی بایستی ما یک کاتیون و یک آنیون داشته باشیم که ابتدا کاتیون را می نویسیم و سپس آنیون را می نویسیم (به شکل زیر)

آنیون کاتیون

وسپس بدون توجه به منفی بودن یا مثبت بودن با آنیون و کاتیون بار ها را به صورت ضربدری در زیروند ها عوض می کنیم. به طور مثال بار یونی حاصل از کاتیون Al^{3+} و آنیون O^{2-} به صورت زیر می شود

$$Al^{3+}O^{2-} \rightarrow Al_2O_3$$

فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

نکته) اگر زیروند هایی که در این عملیات نوشتیم یکسان شد می توانیم آن ها را باهم ساده کنیم البته به شرطی که آن زیروند متعلق به خود آنیون یا کاتیون نباشد(به مثال های زیر توجه کنید)

$$Mg^{2+}O^{2-} \rightarrow Mg_2O_2 \rightarrow MgO$$

[نام آنیون O^{2-}اکسید می باشد]

$Cu^{+}Mno_4^{-2} \rightarrow Cu_2Mno_4$ ⟵ منظور مس یک بار مثبت است

اگر در اینجا زیروند هارا باهم ساده کنیم و این ترکیبات را $CuMno_2$ بنویسیم غلط است چرا که این امکان برای ما وجود ندارد چون که زیروند Mno_4 4 متعلق به خود آنیون بوده است و از جابجایی بار ها حاصل نشده است.

تمرین:

$Ca^{2+}Po_4^{3-} \rightarrow$

$Ca_3\ (Po_4)_2$

*پس ما الان به خوبی متوجه شدیم که وقتی می گوئیم به هنگام سوختن فلز: برای ما اکسید فلز ایجاد می شود، معنا و مفهوم آن چیست، یعنی کاتیون فلز بایستی در کنار آنیون (اکسید O^{2-}) قرار گیرد و از آن ترکیب یونی ساخته شود و از آن به عنوان محصول در واکنش قرار می گیرد. به عنوان مثال:

$$Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow MgO_{(s)}$$

*فراورده های حاصل از سوختن کامل یک ترکیب در اکسیژن $O_{2(g)}$ را می توان بر مبنای عناصر تشکیل دهنده ی ترکیب پیش بینی کرد. اگر ترکیبی که قرار است بسوزد دارای:

کربن باشد ⟵ $CO_{2(g)}$تولید می شود. / گوگرد باشد ⟵ $SO_{(g)}$ تولید می شود.

هیدروژن باشد ⟵ $H_2O_{(g)}$تولید می شود. / نیتروژن باشد ⟵ $N_2O_{(g)}$ تولید می شود.

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال) از آنجایی که ترکیبی قرار است بسوزد دارای عناصر $CS_{2(l)} + O_{2(g)} \rightarrow ?$

کربن (C) و گوگرد(S) می باشد، با توجه به نکته فوق از سوختن آن باید CO_2 و SO_2 تولید شود.

$$CS_{2(L)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} +$$

$SO_{2(g)}$

*سوختن هیدروکربن ها ⟵ هیدرو کربن ها ترکیباتی هستند که در ساختارشان فقط و فقط کربن و هیدروژن وجود دارد ولاغیر. حال اگر این هیدروکربن بسوزد، همیشه و همیشه برای ما تولید بخار آب ($H_2O_{(g)}$) و گاز CO_2($CO_{2(g)}$) نمی کند.

هیدروکربن $+ \ O_{2(g)} \rightarrow \ CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$ / $C_2H_{2(g)} + O_{2(g)} \ \rightarrow \ CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

نکته) از آنجا که واکنش های سوختن به صورت انفجاری است و با گرمای زیادی همراه است آب تولیدی از این واکنش ها به صورت گازی شکل می باشد نه مایع.

تذکر) کتاب شیمی سال دهم بیشتر به واکنش های سوختن پرداخته است اما در اینجا به صورت اجمالی به معرفی دیگر انواع واکنش ها هم می پردازیم.

۲)سنتز یا ترکیب: واکنشی که در آن چند ماده با هم ترکیب می شوند و فراورده های تازه ای با ساختار پیچیده ایی تولید می نمایند. $H_{2(g)} + Cl_{2(g)} \rightarrow HCL_{(g)}$

۳) واکنش تجزیه: واکنشی که در آن یک ترکیب به مواد ساده تری تبدیل می شود و علامت این نوع واکنش هم Δ (حرارت) می باشد، که این نوع واکنش انواع مختلفی دارد $CaCO_s \rightarrow CaO_s + O_{2(g)}$

۴) واکنش جابه جایی یگانه: در این واکنش یک عنصر بایک ترکیب واکنش می دهد و در محصول یک نوع ترکیب و یک نوع عنصر دیگر تولید می کند . $Zn_s + AgNO_{3(aq)} \rightarrow Zn(NO_3)_{2(aq)} + Ag_{(s)}$

۵) واکنش جابه جایی دوگانه:واکنشی که در آن ۲ نوع ترکیب باهم واکنش می دهند و ۲ نوع ترکیب دیگر به وجود می آورند. $HNO_{3(aq)} + Ba(OH)_{2(aq)} \rightarrow Ba\ (No_3)_2 + H_2O_{(l)}$

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

تا به اینجای کار هرچه که عنوان شد مربوط به واکنش نویسی بود اما در واکنش های شیمیایی یک بحث بسیار مهم به نام موازنه واکنش های شیمیایی وجود دارد. بدین معنا که بایستی تعداد هر یک از اتم ها در سمت چپ واکنش (واکنش دهنده ها) با تعداد هر یک از اتم ها در سمت راست واکنش(سمت فراورده ها) برابر باشد. به طور کلی موازنه کردن اصول و قوانینی دارد که در ادامه به آن ها می پردازیم و اشاره می کنیم. نقطه آغاز برای شروع موازنه واکنش از کجا شروع می شود.

مراحل انجام موازنه یک واکنش شیمیایی:

۱) انتخاب عنصر آغاز گر موازنه ⟵ یعنی در قدم اول موازنه با این عنصر شروع کنیم که اولویت انتخاب این عنصر به شرح زیر است:

a) در هر قسمت واکنش فقط در ساختار یک ماده حضور داشته باشد.

b)عنصر آغاز گر موازنه، تا جای ممکن نباید در ساختار یک ماده تک عنصری ($Fe^{2+}_Cl_2_O_2_Cu_Fe$ و ...) شرکت داشته باشد، مگر اینکه هیچ عنصری شرکت نداشته باشد.

نکته ۱) عنصر آغازگر موازنه حتی الامکان نباید O یا H انتخاب شود، مگر اینکه ناچار باشیم.

نکته ۲) بین ۲ عنصری که هر ۲ شرایط a و b را داشته باشند، موازنه را با عنصری آغاز می کنیم که در ساختار ترکیب پیچیده تر شرکت داشته باشد مثلاً $Kmno_4$ از KCl تر کیب پیچیده تری است.

تذکر: بر طبق قرار داد، ضرایب موجود در یک معادله ی موازنه شده، بایستی کوچک ترین عدد صحیح (غیر کسری) ممکن باشند پس اگر در حین موازنه، با ضرایب کسری مواجه شدیم، باید کل واکنش را در عدد مناسبی ضرب کنیم تا ضرایب کسری از بین بروند:

⟵ حال برای جا افتادن مطالب ذکر شده بایستی به ذکر مثال بپردازیم.

$$Na_2So_3 + HCl \rightarrow NaCl + So_2 + H_2O$$

عنصر آغاز گر ما H و O که نمی توند باشد پس بین عناصر Na و Cl و S یکی را باید انتخاب کنیم بهتر است که Na را انتخاب کنیم چرا که این عنصر در ساختار ترکیب پیچیده Na_2So_3 شرکت دارد.

اگر ضریب ترکیب Na_2So_3 را مثلاً یک انتخاب کنیم این ضریب تر تک تک عناصر این ترکیب ضرب می شود و تعداد آن عنر ها را مشخص می کند. مثلاً $1Na_2So_3$ یعنی Na(۱×۲) و همچنین S(۱×۱) و همچنین O(۱×۳) پس با این وجود در سمت چپ واکنش ما ۲ تا Na داریم پس در سمت راست هم باید همین تعداد را داشته باشیم . بنابر این ضریب ۲ را هم به NaCl می دهیم، تا در سمت راست هم ۲ تا Cl داشته باشیم.

تا به اینجای کار واکنش دارای موازنه به شکل روبه رو است

$$\square \quad 1\,Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + So_2 + H_2O$$

حال به سراغ شمارش گوگرد(S) و سپس O و H می رویم که در نهایت واکنش ما به صورت موازنه زیر در می آید.

$$Na_2So_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + So_2 + H_2O$$

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

تمرین: ۲ واکنش زیر به صورت موازنه شده اند، شما خودتان آن ها را بدون ضریب نوشته و موازنه کنید و سعی کنید به همین ضرایب برسید

$Fe_2O_3 + 3H_2 \rightarrow 2Fe + 3H_2O$

$Mno_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

نکته: این در باب موازنه واکنش های سوختن هیدروکربن ها:

برای موزنه سوختن هیدروکربن نظیر واکنشی که در صفحه ۵۹ کتاب درسی مطرح شده است .

$C_3H_{8(g)} + O_{2(g)} \rightarrow Co_{2(g)} + H_2O_{(g)}$

- ✓ به تعداد کربن های هیدروکربن در سمت چپ واکنش، گاز CO_2 در سمت راست واکنش تولید می شود. تعداد کربن های هیدرو کربن= ۳ پس ضریب CO_2 در سمت راست = ۳
- ✓ به تعداد نصف هیدروژن های هیدروکربن در سمت چپ واکنش، بخار آب $H_2O_{(g)}$ در سمت راست تولید می شود تعداد هیدروژن های هیدروکربن= ۸ نصف این تعداد $\frac{8}{2} = 4$ پس ضریب H_2O در سمت راست ۴
- ✓ تعداد O_2 را هم در واکنش خودت باید کنترل کنی ←

$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3Co_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

اکسید های فلزی و نافلزی:

شما عزیزان در فصل اول با مفهوم ظرفیت عناصر آشنا شده اید، ظرفیت هر عنصر یعنی تعداد الکترون هایی که در آخرین لایه هر عنصر وجود دارد. به طور کلی در جدول تناوبی ما ۸ گروه اصلی داریم که ظرفیت عناصر در

فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

گروه های اصلی همان شماره گروه آن ها محسوب می شود. به طور مثال عنصر آلومینیوم (Al) در گروه ۳ اصلی قرار دارد فلذا ظرفیت این عنصر هم ۳ می باشد و از آنجایی که اکثر عناصر گروه های اصلی به شکل کاتیونی موجود هستند می توان ترکیب یونی آن ها را با (O^{2-} یا همان اکسید) نوشت که می شود همان فلز یا نا فلز. مثلاً Al که در گروه ۳ می باشد، فرم کاتیون آن هم Al^{3+} می باشد و می توان آن را با اکسید (O^{2-})به شکل زیر نوشت.

$$Al^{3+}\ O^{2-} \Longrightarrow Al_2O_3$$

فراهوش

اگر عناصر گروه های ۱ تا ۸ را به صورت M نمایش دهیم فرمول اکسیدشان به صورت زیر می باشد:

گروه ها	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
آرایش لایه ی ظرفیت	ns^1	ns^2	ns^2np^1	ns^2np^2	ns^2np^3	ns^2np^4	ns^2np^5	ns^2np^6
فرمول اکسید	M_2O	MO	M_2O_3	MO_2	M_2O_5	MO_3	M_2O_7	✖

تذکر حیاتی: این فرمول هارا به هیچ عنوان حفظ نباید کرد بلکه باید فهمید به طور مثال نیتروژن نافلزی است که مطعلق به گروه ۵ جدول تناوبی می باشد این یعنی N^{5+} و اگر کنار اکسید O^{2-} قرار گیرد ⟵

$$N^{5+}O^{2-} \longrightarrow N_2O_5$$

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

نکته بسیار مهم ⟵ ①به اکسید فلزات، اکسید بازی نیز گفته می شود چرا که اگر این نوع اکسید در آب حل شود برای ما تولید باز می کند مثلاً

$$\underbrace{Na_2O}_{\text{اکسید فلز}} + H_2O \rightarrow 2NaOH$$

2 به اکسید نافلزات، اکسید اسیدی نیز گفته می شود، چرا که اگر این نوع اکسید در اب حل شود برای ما تولید اسید می کند مثلاً

$$\underbrace{N_2O_3}_{\text{اکسید نافلز}} + H_2O \rightarrow 2HNO_3$$

تذکر: مطالب فوق راجب اکسید اسیدی و بازی را تا همین حد بایستی یاد بگیرید چرا که در این کتاب با مفاهیم اسید و باز آشنا نخواهید شد و این مفاهیم مربوط به مقاطع بالاتر می باشد.

نکته) ترکیبات با PH کمتراز اسیدی محسوب می شوند و PH بیشتر از بازی محسوب می شوند. همانطور که می دانید PH مقیاس سنجش رفتار اسیدی یا بازی یک تر کیب می باشد.

استکیومتری گاز ها:

قبل از اینکه بخواهیم وارد این مبحث شویم بر خود لازم می بینم که یک سری مطالب پایه ایی از مبحث استکیومتری را برای شما عزیزان شرح دهم. همانطور که در فصل اول تا حدودی آشنا شدید استکیومتری به مقادیر مواد واکنش دهنده و فراورده در یک واکنش شیمیایی می پردازد و همچنین می تواند نسبت تعداد عناصر در یک ترکیب را مشخص سازد.

فراهوش
گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

مفهوم مول: چون اندازه یک اتم و یا مولکول بسیار کوچک است، برای اینکه محاسبات ما آسان انجام شود از مفهوم مول بهره می گیریم، به تعداد $6/022 \times 10^{23}$ ذره اتم، مولکول یا یون از یک ماده، یک مول از آن ماده می گویند.

مثلاً وقتی ما میگوییم یک مول چوب یعنی تعداد $6/022 \times 10^{23}$ ذره یا اتم یا مولکول از آن چوب. اگر بگوییم ۲ مول چوب یعنی $2\times 6/022 \times 10^{23}$ ذره، مولکول... از چوب.

مثال) جرم مولی اتم اکسیژن ۱۶ است($16\frac{gr}{mol}$) یعنی یک مول اکسیژن ۱ گرم وزن دارد. یعنی $6/022 \times 10^{23}$ اتم از اکسیژن، جرمی معادل ۱۶گرم دارد.

(به طور کلی ۱مول از اتم اکسیژن یعنی تعداد $6/022 \times 10^{23}$ ذره از اتم اکسیژن)

*به جرم یک مول اتم، اتم گرم می گویند. مثلاً اگر بگویند اتم گرم کربن ۱۲ گرم بر مول است یعنی یک مول از اتم کربن ۱۲ گرم وزن دارد.

*به جرم یک مول مولکول، مولکول گرم می گویند، مثلاً مولکول گرم H_2O، ۱۸ گرم بر مول است یعنی یک مول از H_2O، ۱۸گرم وزن دارد ⟵ در واقع مجموع جرم های اتمی در یک مولکول، جرم مولکولی را به ما می دهد

$H_2O \quad 2(1)+16=18\,{}^{gr}/_{mol}$

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

فرمول های محاسبه مول یک ماده یا گرم یک ماده

این عبارت ثابت است $\frac{1mol \text{ ماده}}{\text{ماده مولکولی ماده}}$ × جرم ماده داده شده = ماده ? gr ⟵ محاسبه مول

این عبارت ثابت است $\frac{\text{جرم مولکولی ماده}}{1mol \text{ ماده}}$ × مول ماده داده شده= ماده ? gr ⟵ محاسبه گرم

مثال) یک مول گوگرد معادل با چند گرم گوگرد است؟

$$? \text{ gr S} = \cancel{1 \text{mol S}} \times \underbrace{\frac{32 gr\ S}{\cancel{1\ mol\ S}}}_{\text{عبارت ثابت}} = 32 \text{gr S} \quad (S=۳۲\ {}^{gr}/_{mol})$$

مثال) 08/ گرم گوگرد معادل با چند مول گوگرد است؟$(S = 32\ {}^{gr}/_{mol})$

$$? \text{ mol S} = /08 \text{ gr S} \times \frac{1\ mol\ S}{32\ gr\ S} = /0025 \text{ mol S}$$

نکته) اگر در محاسبات از ما تعداد اتم یا تعداد ذره و... را خواستند از رابطه ی زیر بهره میگیریم:

$$\text{تعداد مول ماده} = ? \text{ اتم} \times \frac{6/022 \times 10^{23} \text{ ذره اتم}}{1\ mol \text{ ماده}}$$

$$\text{تعداد اتم ماده} = ? \text{ مول} \times \frac{1\ mol \text{ ماده}}{6/022 \times 10^{23} \text{ اتم}}$$

مثال) 0/2مول فلز روی حاوی چند اتم روی می باشد؟

$$? \text{ atom Zn} = 0/2 \text{ mol Zn} \times \frac{6/022 \times 10^{23}\ atom}{1\ mol\ Zn} = 1/204 \times 10^{23} \text{ atom Zn}$$

INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

مثال) $9/03 \times 10^{20}$ اتم مس معادل چند مول مس است؟

$$? \text{ mol Zn} = 9/03 \times 10^{20} atom\ Zn \times \frac{1\ mol\ Zn}{6/022 \times 10^{23}\ atom} = 1/49 \times 10^{-3} mol\ Zn$$

حال شما خودتان به عنوان تمرین مقدار گرم این ماده را محاسبه کنید.

روابط حجمی گاز:

آووگادرو بیان می کند در فشار و دمای یکسان (ثابت) یک مول از گاز های مختلف حجم ثابت و برابری دارند، اما این جمله بایستی تفسیر شود تا ما به طور کامل متوجه منظور آووگادرو شویم.

این جمله یعنی در دما و فشار ثابت مثلاً اگر دو گاز هلیم و CO_2 را در نظر بگیریم، این دو گاز هر دو یک حجم ثابت را اشغال می کند یعنی یک مول گاز He در دما و فشار ثابت حجمی معادل ۲۲/۴ لیتر را اشغال می کند و یک مول گاز CO_2 هم در دما و فشار ثابت حجم ۲۲/۴ لیتر را اشغال می کند.

قانون گازها ⟵ حجم یک مول از گاز های مختلف در شرایط استاندارد STP برابر ۲۲/۴ لیتر می باشد. در واقع حجم مولی یک گاز برابر ۲۲/۴ لیتر است.

تذکر: باید بدانیم که در واقع در عمل این گونه نیست که در شرایط STP تمام گاز ها حجم ۲۲/۴ را اشغال کنند اما در محاسبات برای راحت شدن کار از این فرض استفاده می شود.

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

⟵ اگر حجم یک گاز را به ما بدهند و حجم یک گاز دیگر را از ما بخواهند از رابطه زیر بهره میگیریم.

$$\text{حجم گاز خواسته شده} = \text{حجم گاز داده شده} \times \frac{\text{ضریب گاز خواسته شده}}{\text{ضریب گاز داده شده}}$$

مثال) برای سوختن ۲ لیتر SO_2 به چند لیتر اکسیژن نیاز است؟ $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2SO_{3(g)}$

$$O_2 \ ?\text{L} = 2 \text{ lit } SO_2 \times \frac{1\ Lit\ O_2}{2 Lit\ SO_2} = 1 Lit\ O_2$$

مثال) در مثال فوق چند لیتر So_3 آزاد می شود؟

$$So_3 \text{ حجم} = 2\ Lit\ So_2 \times \frac{2\ Lit\ So_2}{2\ Lit\ So_3} = 2\ Lit\ So_3$$

در اینجا ما بایستی یک مدل از محاسبات استکیومتری را که در گاز ها هم کاربرد دارد آموزش دهیم.

رابطه مولی-مولی

رابطه مولی-مولی بدین معناست که در مسأله تعداد مول یک ماده رابه ما می دهند وتعداد مول یک ماده دیگر را از ما می خوا

$$\text{مول خواسته شده} = \text{مول داده شده} \times \frac{\text{ضریب مول خواسته شده در واکنش}}{\text{ضریب مول داده شده در واکنش}}$$

مثال) واکنش زیر را در نظر بگیرید، اگر ۲۰ مول نیتروژن در این واکنش مصرف شود، چند مول NH_3 تولید می شود؟

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

$$NH_3 \text{ مول}? = 20\ mol\ N_2 \times \frac{\text{ضریب } NH_3 \text{ در واکنش}\ 2\ mol\ NH_3}{\text{ضریب } N_2 \text{ در واکنش}\ 1\ mol\ N_2} = 40\ mol\ NH_3$$

رابطه جرمی-جرمی و رابطه مولی جرمی:

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR

رابطه مولی جرمی: مول یک ماده را به ما می دهند و جرم ماده دیگری را از ما می خواهند.

مثال

$$\text{گرم ماده خواسته شده} = \text{مول ماده داده شده} \times \underbrace{\frac{\text{ضریب ماده خواسته شده}}{\text{1 مول ماده داده شده}}}_{\text{عبارت ثابت}} \times \underbrace{\frac{\text{جرم مولی خواسته شده}}{\text{1 مول ماده خواسته شده}}}_{\text{عبارت ثابت}}$$

مثال) از واکنش ۵/۲ مول Al با H_2So_4 چند گرم $Al_2(So_4)_3$ تولید می شود؟(شرایط STP)

Al=۲۷

S=۳۲

O=۱۶

جرم مولکولی $Al_2\ (So_4)_3$ ←

$$2Al + 3H_2So_4 \rightarrow Al_2(So_4)_3 + 3H_2$$

$$Al_2(So_4)_3 \text{ گرم} ? = 5/2mol\ AL \times \frac{1mol\ Al_2(So_4)_3}{1\ mol\ Al} \times \frac{342\ gr}{1\ mol\ Al_2(So_4)_3}$$

فراهوش

رابطه جرمی – جرمی : جرم یک ماده را به ما می دهند و جرم ماده دیگری را از ما می خواهند.

ابتدا جرم داده شده را به مول تبدیل می کنیم سپس از روی این مول، مول ماده ی دوم را محاسبه می کنیم، و سپس از مول ماده ی دوم، گرم آن را محاسبه می کنیم.

گرم ماده دوم $\xrightarrow[\text{می کنیم}]{\text{تبدیل}}$ مول ماده دوم $\xrightarrow[\text{می کنیم}]{\text{تبدیل}}$ مول ماده اول $\xrightarrow[\text{می کنیم}]{\text{تبدیل}}$ گرم ماده اول

گروه مشاوره فراهوش
INSTAGRAM : FARA_HOOSH99
WEB : FARAHOOSH99.IR