Site : www.konkur.in

به نام خدا

سایت کنکور www.KONKUR.IN

انجمن کنکور www.KONKUR.US

مرجع دانلود رایگان سوالات و پاسخ کلیدی کنکورهای

دکتری و کارشناسی ارشد و کارشناسی همه رشته ها

سوالات کنکور سراسری و آزاد داخل و خارج از کشور

دانلود کنکورهای آزمایشی گزینه دو ، سنجش ، قلمچی ، گاج

دانلود جزوات درسی بهترین اساتید کشور و موسسات کنکوری

دانلود کتابهای درسی و دانشگاهی و حل المسائل ها

مصاحبه و کارنامه نفرات برتر کنکور و ارشد

مشاوره تحصیلی و انگیزشی کنکوری و ارشد

سوالات پیام نور و المپیاد و آزمایشگاه ها

مدیریت سایت و انجمن کنکور : محمد و فراز رهبر

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* واکنش شیمیایی را توصیفی برای یک تغییر شیمیایی می دانیم؛ به عبارت دیگر واکنش شیمیایی فرایندی است که طی آن یک یا چند ماده ی شیمیایی بر هم اثر می گذارند و مواد شیمیایی جدیدی را ایجاد می کنند.

مثال: دو دهه است که کاهش ۵۰ درصدی ضخامت لایه ی اوزون بر فراز قطب جنوب، دانشمندان را نگران کرده است. پژوهشگران بر این باورند که عامل اصلی تخریب لایه ی اوزون، واکنش هایی هستند که در وقوع آن ها کلروفلوئوروکربن ها (CFC ها) نقش دارند.
کار اصلی لایه ی اوزون که در استراتوسفر قرار دارد، جذب اشعه خطرناک فرابنفش خورشید و تبدیل آن به اشعه فروسرخ است؛ حال اگر CFC وارد استراتوسفر شود، اوزون به جای کار اصلی اش، وارد واکنش هایی می شود که به خاطر وجود اتم کلر در CFC به وقوع می پیوندد.

$$Cl_{(g)} + O_{۳(g)} \rightarrow ClO_{(g)} + O_{۲(g)}$$

کلرومونواکسید (ClO) حاصل نیز بسیار واکنش پذیر است و اگر مولکول اکسیژن به دو اتم تجزیه شود، از طریق واکنش با اتم اکسیژن، کلر مصرف شده در واکنش قبل دوباره آزاد می شود.

$$ClO_{(g)} + O_{(g)} \rightarrow Cl_{(g)} + O_{۲(g)}$$

واکنش آخر، اتم اکسیژن مورد نیاز برای تشکیل اوزون را از بین برده (چون مولکول اکسیژن تشکیل داده)، ضمن آن که اتم کلر تخریب کننده ی مولکول اوزون را دوباره آزاد می کند.
تکرار پیاپی این دو واکنش سبب می شود که یک اتم کلر به تنهایی، هزاران مولکول اوزون را از بین ببرد.

★★★★★★★★★★
دو نمونه از پرکاربرد ترین CFC ها، فریون ۱۱ ($CFCl_۳$) و فریون ۱۲ ($CF_۲Cl_۲$) هستند.
مولکول متان ($CH_۴$) را در نظر بگیرید. اگر به جای اتم های هیدروژن متصل به کربن، از کلر و فلوئور استفاده کنیم، CFC به دست می آید. (و عدد مقابل «فریون» مثلا فریون-۱۱، بیانگر وجود یک کربن و یک فلوئور (و بقیه کلر) است. عدد سمت چپ تعداد کربن و

* واکنش شیمیایی را به دو صورت می نویسند. ۱- معادله ی نوشتاری و ۲- معادله ی نمادی.

۱. اگر تنها نام واکنش دهنده ها را در سمت چپ و نام فراورده ها را در سمت راست بنویسیم، معادله ی نوشتاری را تشکیل داده ایم. بر اساس تعریف، این معادله اطلاعات دیگری در اختیار ما نمی گذارد.

$$\underbrace{\text{متان} + \text{اکسیژن}}_{\text{واکنش دهنده}} \xrightarrow{\text{می دهد}} \underbrace{\text{آب} + \text{کربن دی اکسید} + \text{انرژی}}_{\text{فراورده}}$$

۲. حال اگر برای نوشتن معادله ی یک واکنش از نماد ها و فرمول های شیمیایی استفاده کنیم، معادله ای نمادین را تشکیل داده ایم. یک معادله ی نمادی افزون بر نمایش فرمول شیمیایی و حالت فیزیکی واکنش دهنده ها و فراورده ها، درباره ی شرایط لازم برای انجام واکنش نیز اطلاعاتی در اختیار ما می گذارد؛ اما اطلاعاتی مانند چگونگی و ترتیب مخلوط کردن واکنش دهنده ها و نکته های ایمنی را در بر ندارد. برای به دست آوردن چنین اطلاعاتی باید شرح عملی اجرای واکنش در منابع علمی معتبر مراجعه کرد.

$$CH_{۴(g)} + O_{۲(g)} \rightarrow H_۲O_{(g)} + CO_{۲(g)} + q$$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* از سال های گذشته قانون پایستگی جرم را به خاطر دارید که به زبان ساده می گفت: مجموع جرم مواد قبل از شروع واکنش با مجموع جرم آن ها بعد از انجام واکنش برابر است. برای تحقق این قانون ما عمل موازنه را برای واکنش های شیمیایی انجام می دهیم. موازنه یعنی وزن کردن. یعنی ببینیم که در سمت واکنش دهنده ها چند مول از A داریم و در سمت دیگر هم همان تعداد مول A را داشته باشیم. برای موازنه روش های بسیاری پیشنهاد شده است که ما به بررسی روش معروف به شبه وارسی می پردازیم:

موازنه ی معادله ی واکنش ها به روش شبه وارسی	
– ضریب یکی ازمواد (ترجیحاً ماده ای با تعداد عنصر و اتم بیشتر) را برابر یک قرار می دهیم.	$_KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + H_2O$
– در سمتی از معادله که ضریب یک برای یکی از مواد قرار داده شده، مشخص می کنیم که تعداد اتم های کدام عنصر یا عنصر ها در آن سمت معادله دقیقاً مشخص است و از همان عنصر ها موازنه را شروع می کنیم.	$K: _KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + \underline{1}KCl + MnCl_2 + H_2O$ $Mn: _KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + _KCl + \underline{1}MnCl_2 + H_2O$ $O: _KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + _KCl + _MnCl_2 + \underline{4}H_2O$ $H: _KMnO_4 + HCl \rightarrow Cl_2 + _KCl + _MnCl_2 + \underline{4}H_2O$ $Cl: _KMnO_4 + HCl \rightarrow \frac{5}{2}Cl_2 + _KCl + _MnCl_2 + 4H_2O$
– در صورتی که ضریب ماده ای عدد کسری باشد، ضریب های معلوم شده را در کوچکترین عددی ضرب می کنیم تا موجب شود همه ی ضریب ها اعدادی صحیح باشند.	$2 \times _KMnO_4 + HCl \rightarrow \frac{5}{2}Cl_2 + _KCl + _MnCl_2 + 4H_2O$ $\Rightarrow 2KMnO_4 + 2HCl \rightarrow 5Cl_2 + 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$
– اگر ترکیب های یونی مثل سولفات، کربنات، نیترات، کلرات و ... داشتیم، آنها را یک ماده در نظر می گیریم.	$H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow \underline{1}Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$ $PO_4, Ca: \underline{2}H_3PO_4 + \underline{3}Ca(OH)_2 \rightarrow _Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$ $O, H: 2H_3PO_4 + 3Ca(OH)_2 \rightarrow _Ca_3(PO_4)_2 + \underline{6}H_2O$
– در موازنه ی معادله ای که یک یا چند ماده در آن، دارای بار است، علاوه بر موازنه ی یکایک عنصر ها، بار را نیز در دو سمت معادله ی واکنش باید موازنه کنیم. موازنه ی بار در مرحله ای از موازنه می تواند در نوبت قرار گیرد که مقدار بار در یکی از دو سمت معادله دقیقاً مشخص شده باشد.	$\underline{1}Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Cl^- \rightarrow Cr^{3+} + Cl_2 + H_2O$ $O, Cr: _Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Cl^- \rightarrow \underline{2}Cr^{3+} + Cl_2 + \underline{7}H_2O$ $H: _Cr_2O_7^{2-} + \underline{14}H^+ + Cl^- \rightarrow _Cr^{3+} + Cl_2 + _H_2O$ بـــار: $_Cr_2O_7^{2-} + _H^+ + \underline{6}Cl^- \rightarrow _Cr^{3+} + Cl_2 + _H_2O$ $Cl: _Cr_2O_7^{2-} + _H^+ + _Cl^- \rightarrow _Cr^{3+} + \underline{3}Cl_2 + _H_2O$

◆ **مثال:** واکنش $H_2SO_4 + Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2$ را موازنه کنید و معین نمایید مجموع ضرایب محصولات تولید شده چه قدر است؟

۱) ۵ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۸

پاسخ: واکنش موازنه شده عبارت است از $3H_2SO_4 + 2Al \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$؛ که مجموع ضرایب فراورده ها برابر با ۴ خواهد بود.

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **مثال:** در معادله ی واکنش $Al + OH^- + H_2O \rightarrow [Al(OH)_4]^- + H_2$، پس از موازنه، نسبت ضریب یون $[Al(OH)_4]^-$ به ضریب آب کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

پاسخ: ابتدا ضریب یک را برای یون $[Al(OH)_4]^-$ قرار می دهیم؛ سپس آلومینیوم و بار و بعد از آن ها به ترتیب اکسیژن و هیدروژن را موازنه می کنیم:

$$Al + OH^- + H_2O \rightarrow \underline{۱}[Al(OH)_4]^- + H_2$$

بار: $Al: \underline{۱}Al + \underline{۱}OH^- + H_2O \rightarrow ۱[Al(OH)_4]^- + H_2$

$$O: ۱Al + ۱OH^- + \underline{۳}H_2O \rightarrow ۱[Al(OH)_4]^- + H_2$$

$$H: ۱Al + ۱OH^- + ۳H_2O \rightarrow ۱[Al(OH)_4]^- + \frac{۳}{۲}H_2$$

$$۲\times ۱Al + ۱OH^- + ۳H_2O \rightarrow ۱[Al(OH)_4]^- + \frac{۳}{۲}H_2 \Rightarrow ۲Al + ۲OH^- + ۶H_2O \rightarrow ۲[Al(OH)_4]^- + ۳H_2$$

* واکنش های شیمیایی را به پنج دسته تقسیم بندی می کنند. هر دسته را یک به یک مورد بررسی قرار می دهیم:

❶ سوختن: تقریباً می توان گفت هر واکنشی که در آن ماده ای با اکسیژن واکنش داده و در نهایت ترکیبی اکسیژن دار به همراه نور و گرمای زیاد تولید کند، جزء واکنش های سوختن قرار می گیرد. حال اگر نور و گرما نداشته باشیم، واکنش از نوع سوختن اما اکسایش خواهد بود (مانند زنگ زدن آهن).

$$\underbrace{۲C_۲H_{۲(g)}}_{\text{اتین}} + ۵O_{۲(g)} \rightarrow \underbrace{۴CO_{۲(g)} + ۲H_۲O_{(g)}}_{\text{ترکیب اکسیژن دار}} + \underbrace{\text{نور و گرما}}_{\text{انرژی}}$$

$$\underbrace{S_{(s)}}_{\text{نافلز}} + O_{۲(g)} \rightarrow \underbrace{SO_{۲(g)}}_{\text{اکسید نافلز}}$$

$$۲\underbrace{Mg_{(s)}}_{\text{فلز}} + O_۲ \rightarrow ۲\underbrace{MgO_{(s)}}_{\text{اکسید فلز}}$$

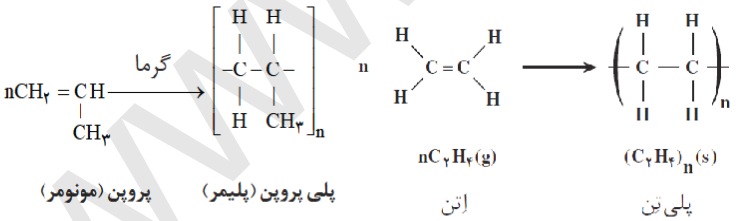
} سوختن

$$۴Fe_{(s)} + ۳O_{۲(g)} \rightarrow ۲Fe_۲O_{۳(s)}$$ } اکسایش

❷ سنتز یا ترکیب: واکنشی است که در آن پس از واکنش میان واکنش دهنده ها، موادی با ساختار پیچیده تر نسبت به واکنش دهنده ها، به عنوان فراورده به وجود می آیند.

$$NH_{۳(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_۴Cl_{(s)}$$

↵ واکنش پلیمر شدن (بسپارش) مجموعه ای از واکنش های ترکیبی است که طی آن هزاران مولکول کوچک با یکدیگر ترکیب شده و درشت مولکول هایی به نام پلیمر (بسپار) تولید می کنند. تولید پلی تِن (پلی اتیلن) از جمله پرکاربرد ترین واکنش های پلیمر شدن در صنعت است.



Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

❸ تجزیه: برعکس ترکیب، به واکنشی که در آن یک ماده (با ساختار پیچیده نسبت به فراورده ها) به مواد ساده تری تبدیل شود. به مثال های زیر دقت کنید. این مثال ها و فراورده های آن ها بار ها در کنکور مورد سؤال بوده اند. در غالب موارد، با برعکس کردن واکنش های زیر، واکنش های ترکیب به وجود می آید.

تجزیه کربنات	$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$	تجزیه آب تبلور نمک ها بر اثر گرم شدن	$BaCl_2.2H_2O_{(s)} \rightarrow BaCl_{2(s)} + 2H_2O_{(g)}$
تجزیه هیدروژن کربنات	$2NaHCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_{3(s)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(g)}$		
تجزیه کلرات	$2KClO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$	تجزیه الکل ها	$CH_3OH_{(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{(g)} + H_{2(g)}$
تجزیه نیترات	$2NaNO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_{2(s)} + O_{2(g)}$	تجزیه سولفات ها	$Al_2(SO_4)_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} Al_2O_{3(s)} + SO_{3(g)}$
↵ در های بالا تر از ۵۰۰°C	$4KNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2K_2O + 2N_2 + 5O_2$		

☜ آقا! چرا برای واکنش های تجزیه از علامت دلتا استفاده کردید؟ چرا تجزیه ی آب تبلور دلتا نداره؟

☞ سؤال خوبی پرسیدی. علامت $\xrightarrow{\Delta}$ یعنی واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می دن پس واکنش های تجزیه گرماگیرن و q آن ها منفیه. اصولاً هر چیزی روی فلش، قرار بگیره، مربوط به شرایط انجام واکنشه. مثلاً $\xrightarrow{20atm}$ نشون می ده که واکنش برای انجام شدن باید در فشار ۲۰ اتمسفر قرار بگیره یا $\xrightarrow{Pd}$ نشون می ده که واکنش برای انجام شدن باید کاتالیزگری به عنوان پالادیم داشته باشه. اما این که چرا تجزیه ی آب تبلور دلتا نداره باید بگم که این واکنش رو عیناً از کتاب درسی نقل کردم و این واکنش هم گرما گیره و روی فلشش دلتا داره اما چون در کنارش گفته شده که «بر اثر گرم کردن» دیگه نیازی به علامت دلتا نیس.

☜ با توجه به تعریف، می شه گفت که واکنش های ترکیبی گرماده هستند؟

☞ آره! ببین! برای این که یه ماده به مواد ساده تری تبدیل بشه، باید پیوند های بین ذراتش شکسته بشه. ما برای شکستن این پیوندا از گرما استفاده می کنیم به خاطر همین واکنش های تجزیه گرماگیرند. برعکس اونا که یه سری پیوند بخوان تشکیل بشن تا یه ماده ی پیچیده بسازن، باید گرما بدن تا سرد شن، بعد از سرما به خودشون بلرزن، وقتی می لرزن همگی یه گوشه جمع می شن تا گرم شن (پیوند برقرار می شه!).

☜ قسمت دوم حرفاتونو متوجه نشدم.

☞ وقتی شما سردته، از سرما خودتو جمع می کنی. حالا فکر کن هوا خیلی سرده و یه عده آدم دور هم جمع شدن. وقتی می ری بین اونا کمتر احساس سرما می کنی. می دونی چرا؟ چون به خاطر تراکم آدما، هوای سرد نمی تونه پایین بیاد پس شما ها گرمتون می شه. تشکیل پیوند هم همینطوریه. فرض کن یک ترکیب/عنصر اون آدمی که سردشه و یه ترکیب/عنصر دیگه هم نقش اون جمعیت رو بازی کنن. اگه اون آدمه بره و بخواد به اون جمعیت بپیونده، با اونا تولید گرما می کنه. پس واکنش گرماده. البته این رو هم بگم که همه ی واکنش های ترکیب گرما ده نیستند. همون طور که در صفحه ی قبل می بینید، واکنش پلیمر شدن گرماگیره.

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

❹ جابه جایی یگانه: وقتی یک عنصر با یک ترکیب واکنش می دهد، اگر عنصر، با یکی از عناصر ترکیب جایش را عوض کند، واکنش جابه جایی یگانه رخ داده است. برای مثال نگاهی به نمونه های زیر بیاندازید. متوجه خواهید شد که تنها یک جابه جایی رخ داده است. مثلاً در اولی آلومینیوم جای مس را گرفته است.

$$۲Al_{(s)} + ۳CuSO_{۴(aq)} \rightarrow Al_۲(SO_۴)_{۳(aq)} + ۳Cu_{(s)}$$

$$Cl_{۲(g)} + ۲KBr_{(aq)} \rightarrow ۲KCl_{(aq)} + Br_{۲(aq)}$$

$$Zn_{(s)} + ۲AgNO_{۳(aq)} \rightarrow Zn(NO_۳)_{۲(aq)} + ۲Ag_{(s)}$$

↵ از فصل دوم شیمی ۲ (خواص تناوبی عنصر ها) عبارت «از گذشته انسان به این پی برده بود که اگر خاکستر باقیمانده از سوختن چوب را با آب مخلوط کند، محلولی به دست می آید که می تواند چربی ها را در خود حل کند. آن ها این محلول را قلیا نام نهادند. امروزه می دانیم که در خاکستر چوب برخی ترکیب های عنصر های گروه اول جدول تناوبی وجود دارد؛ از این رو عنصر های این گروه را فلز های قلیایی می نامند.» بازگو کردم تا با این مقدمه به سراغ مطلب مهمی برویم. یادتان باشد که نشانه ی یک باز (قلیا)، یون هیدروکسیل (OH^-) است.

واکنش فلز های قلیایی و قلیایی خاکی با آب، به تولید گاز هیدروژن (و یک باز محلول در آب) می انجامد. این واکنش ها نیز از جمله واکنش های جابه جایی یگانه به شمار می آیند. (درک بهتر این مطلب زمانی اتفاق می افتد که شما فصل آخر این کتاب و فصل سوم کتاب پیش دانشگاهی را خوانده باشید. در آن جا می خوانید که باز ها احساس لیزی صابون مانندی روی دست ایجاد می کنند و در جلو تر می خوانید که صابون ها نمک هایی بازی هستند. با این اشاره فهمیدیم که چرا با مخلوط کردن خاکستر چوب با آب، محلولی به دست می آید که می تواند چربی ها را در خود حل کند.

برلیم تنها عنصر قلیایی خاکی که با آب یا بخار آب داغ واکنش نمی دهد و پایین تر از ۶۰۰°C در هوا نیز اکسایش نمی یابد.

$$۲K_{(s)} + ۲H_۲O_{(l)} \rightarrow H_{۲(g)} + ۲KOH_{(aq)}$$

$$Ba_{(s)} + ۲H_۲O_{(l)} \rightarrow H_{۲(g)} + Ba(OH)_{۲(aq)}$$

↵ واکنش پذیری فلز های دیگر با آب، کمتر از فلز های قلیایی و قلیایی خاکی است اما برخی از آن ها می توانند با اسید ها واکنش دهند و گاز هیدروژن تولید کنند.

(در مورد مطلب بالا نیز سال بعد بیشتر آشنا خواهید شد اما برای درک بهتر بدانید که اسید ماده ای است که هیدروژن اسیدی دارد و هیدروژن اسیدی، هیدروژنی است که در واکنش اسید با یک فلز، از اسید جدا شده و به حالت آزاد در بیاید. مثلا در واکنش اتانول با سدیم: $۲CH_۳CH_۲OH_{(l)} + ۲Na_{(s)} \rightarrow ۲CH_۳CH_۲ONa_{(s)} + H_{۲(g)}$، هیدروژن متصل به اکسیژن در اتانول، هیدروژن اسیدی است چون در واکنش اتانول با فلز سدیم از اتانول جدا شده و سدیم جای آن را گرفته است. به همین خاطر این دست از واکنش ها نیز جابه جایی یگانه به شمار می روند.)

$$Sn_{(s)} + ۲HCl_{(aq)} \rightarrow SnCl_{۲(aq)} + H_{۲(g)}$$

❺ جابه جایی دوگانه: هنگامی که دو ترکیب با یکدیگر مخلوط شوند، اگر عنصری از ترکیب اول جدا شده و به ترکیب دوم بپیوندد و جای عنصر دیگری را در ترکیب دوم بگیرد و در عین حال عنصر جدا شده از ترکیب دوم به ترکیب اول پیوسته و جای عنصر از دست رفته آن را پر کند؛ واکنشی خواهیم داشته که جابه جایی دوگانه نام دارد.

$$AgNO_{۳(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow AgCl_{(s)} + NaNO_{۳(aq)}$$

$$Ba(OH)_{۲(aq)} + ۲HNO_{۳(aq)} \rightarrow Ba(NO_۳)_{۲(aq)} + ۲H_۲O_{(l)}$$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* با توجه به توضیحات ارائه شده در دو صفحه ی قبل از شما انتظار دارم که بتوانید تمرین پایین را حل کنید:

تمرین: در هر مورد معادله ی واکنش نوشته شده را کامل کرده؛ موازنه کنید:

$Br_{۲(l)} + NaI_{(aq)} \rightarrow ..... + ...$

$Zn_{(s)} + CuCl_{۲(aq)} \rightarrow ..... + ...$

$Al_{(s)} + HBr_{(aq)} \rightarrow ..... + ...$

$Cd(NO_۳)_{۲(aq)} + H_۲S_{(g)} \rightarrow ..... + ...$

$Fe(NO_۳)_{۳(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow ..... + ...$

$ZnBr_{۲(aq)} + AgNO_{۳(aq)} \rightarrow ..... + ...$

$C_۲H_{۴(g)} + O_{۲(g)} \rightarrow ..... + ...$

$Li_۲CO_{۳(s)} \xrightarrow{\Delta} ..... + ...$

$CuSO_{۴(aq)} + Na_۲S_{(aq)} \rightarrow ..... + ...$

$NH_{۳(g)} + HBr_{(g)} \rightarrow .....$

$NaNO_{۳(s)} \xrightarrow{\Delta} ..... + ...$

توجه: برای واکنش های جابه جایی یگانه و دوگانه این را به خاطر داشته باشید که ترکیب/عنصر های مثبت باید به ترکیب/عنصر های منفی بچسبند. مثلاً در واکنش بین آهن (III) نیترات و سدیم هیدروکسید، می گوییم نیترات یک بار منفی و آهن سه بار مثبت است و همین طور سدیم یک بار مثبت و هیدروکسید یک بار منفی است پس هیدروکسید به آهن و سدیم به نیترات می پیوندد.

در مورد جابه جایی یگانه برای واکنش بین یک گاز نجیب و یک ترکیب که دارای گاز نجیب است، مانند اولین تمرین، باید بدانیم که همیشه گاز نجیبی که آزاد است و می خواهد جای دیگر گاز نجیبِ در ترکیب را بگیرد، باید در ردیف بالا تری از جدول تناوبی نسبت به گازِ نجیبِ درون ترکیب باشد. مثلاً Br بالا تر از I در جدول تناوبی است. پس واکنش $I_۲ + NaBr \rightarrow$ غیر ممکن است.

* توجه داشته باشید که برخی واکنش ها را نمی توان تنها به یکی از این دسته ها متعلق دانست. زیرا ممکن است ویژگی های بیش از یک دسته را داشته باشند. در بخش های جلوتر و سال آینده چند مثال از این واکنش ها را خواهیم دید.

* بعد از شناختن انواع واکنش های شیمیایی، می خواهیم اطلاعات کمی نیز راجع به آن ها به دست آوریم. مثلاً می خواهیم بدانیم که از واکنش x گرم ماده ی A با چه قدر از ماده ی B، y گرم ماده ی C در اختیار ما می گذارد. استوکیومتری بخشی از شیمی است که با نسبت مقدار عنصر ها در ترکیب ها و نیز ارتباط کمی میان مقادیر مواد شرکت کننده در واکنش های شیمیایی (چه واکنش دهنده و چه فراورده) سروکار دارد. در واقع با استفاده از استوکیومتری می توان بین مقدار مواد واکنش دهنده و مقدار فراورده ها یک ارتباط کمی برقرار کرد.

* در محاسبه های استوکیومتری تنها از معادله ی موازنه شده ی واکنش استفاده می کنیم زیرا یک معادله ی شیمیایی موازنه شده، افزون بر نمایش فرمول شیمیایی مواد، نسبتی معین را مشخص می کنند که مواد یاد شده متناسب با آن در واکنش شرکت می کنند.

قبل از شروع محاسبات مسائل استوکیومتری که مهم ترین و پایه ای ترین بخش کنکور سراسری و همین طور علم شیمی هستند، می خواهم به چند نکته، خوب توجه کنید. اول آن که من در محاسبات استوکیومتری هرگز از روش های معمول و رایج در سایر کتاب های کمک درسی استفاده نمی کنم و نخواهم کرد و تنها راه مطمئن و استاندارد برای رسیدن به جواب را راه حل کتاب درسی می دانم. چون در آن راه که به راه تناسب هم ارز معروف است، احتمال خطا در محاسبات و گیج شدن بین نسبت ها بسیار بالا است و شاید در ابتدای کار، حل کردن در آن روش آسان تر و سریع تر به نظر برسد اما بعد از گذشت مدتی ضمن فراموش کردن فرمول ها، تعریف های کتاب درسی را هم از یاد می برید. نگران سرعت در حل مسائل نباشید! با راه حل کتاب درسی هم می توان با سرعت مسائل استوکیومتری را حل کرد به شرطی که به اندازه ی کافی تمرین داشته باشید تا دیگر نیازی به نوشتن واحد ها نباشد و به جای کاغذ واحد ها را در ذهنتان مرور کنید اما من برای فهم بیشتر مسئله تمام راه حل را به همراه واحد ها می نویسم. دوم آن که تسلط بر این بخش به معنای تسلط بر شیمی است و این امر موجب نمی شود مگر آن که تمرین بسیاری انجام دهید. حالا با این مقدمه ی نسبتاً مفصل، به سراغ شیوه ی حل مسائل استوکیومتری می رویم.

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* واکنش فرضی $aA+bB\rightarrow cC+dD$ را در نظر بگیرید. همان طور که قبلاً هم گفته شد، تنها از معادله ی موازنه شده استفاده می کنیم چون نسبتی معین را مشخص می کندکه مواد یاد شده متناسب با آن در واکنش شرکت می کنند. حالا این موضوع چه معنی دارد؟ یعنی به ازای مصرف x مول A، b/a مول B مصرف می شود. در واقع می خواهیم بگوییم که مصرف یا تولید مواد، متناسب با ضریب استوکیومتری آن ها است. ضرایب و اعداد و واحد ها را طوری باید بنویسیم که تنها یک واحد و یک عدد برای یک ماده در انتها باقی بماند:

$$x\,molA\times\frac{b\,molB}{a\,molA}=\frac{xb}{a}molB=y\,molB$$

◆ **مثال:** در ازای مصرف ۳ مول پتاسیم کلرات در واکنش تجزیه ی این ماده، چند مول اکسیژن تولید می شود؟

پاسخ: از مباحث قبل می دانیم که تجزیه ی کلرات فلز ها، کلرید فلز و اکسیژن تولید می کند:

$$۲KClO_{۳(s)}\xrightarrow{\Delta}۲KCl_{(s)}+۳O_{۲(g)}$$

$$۳molKClO_۳\times\frac{۳molO_۲}{۲molKClO_۳}=۴/۵molO_۲$$

◆ **مثال:** در سؤال قبل، در ازای تولید ۴/۵ مول اکسیژن، چند گرم پتاسیم کلرید تولید شده است؟ $(Cl=۳۵/۵\ ,\ K=۱۹: gr/mol)$

پاسخ: یا می توانیم ابتدا مول پتاسیم کلرید را محاسبه کرده و بعد آن را تبدیل به گرم کنیم و یا همه ی کار ها را در کسر اصلی انجام دهیم که دومی راحت تر است.

$$۴/۵molO_۲\times\frac{۲molKCl}{۳molO_۲}\times۵۴/۵\frac{gr}{mol}KCl=۱۶۳/۵grKCl$$

به جای $۵۴/۵\frac{gr}{mol}KCl$، می توان $\frac{۵۴/۵grKCl}{۱molKCl}$ نیز نوشت.

◆ **مثال:** در سؤال قبل، در ازای مصرف ۲۴۰ گرم پتاسیم کلرات، چند گرم اکسیژن تولید می شود؟ $(Cl=۳۵/۵,\ K=۱۹,\ O=۱۶\ gr/mol)$

پاسخ:

$$۲۴۰grKClO_۳\times\frac{۱molKClO_۳}{۱۰۲/۵grKClO_۳}\times\frac{۳molO_۲}{۲molKClO_۳}\times\frac{۳۲grO_۲}{۱molO_۲}\simeq۱۱۲/۳grO_۲$$

◆ **مثال:** اگر در واکنش ۰/۰۵ مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی قرار دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز کدام است؟ $(O=۱۶,\ S=۳۲: gr/mol)$

۱) ۶۹/۷ ۲) ۶۵/۴ ۳) ۱۱۲/۴ ۴) ۱۱۴/۸

پاسخ: گروه ۱۲ جدول تناوبی، آخرین گروه فلزات واسطه است و آخرین فلز واسطه از ردیف سوم، روی (Zn) است که بارش +۲ می باشد. بنابراین بار عنصر مورد نظر ما نیز +۲ است. اگر جرم عنصر مجهول را برابر x در نظر بگیریم داریم:

$$M+H_۲SO_۴\rightarrow MSO_۴+H_۲$$

$$۰/۰۵molM\times\frac{۱molMSO_۴}{۱molM}\times\frac{x+۹۶grMSO_۴}{۱molMSO_۴}=۱۰/۴۲grMSO_۴$$

$$\Rightarrow\frac{۵}{۱۰۰}(x+۹۶)=۱۰/۴۲\rightarrow۹۶+x=۲۰۸/۴\rightarrow x=۱۱۲/۴gr.mol^{-۱}$$

تمرین: کدام ترکیب در اثر تجزیه شدن کامل در گرما، ۳۵/۲ درصد جرم خود را از دست می دهند؟

$(C=۱۲,\ O=۱۶,\ Mg=۲۴,\ Ca=۴۰,\ Zn=۶۵,\ Ba=۱۳۷: gr/mol)$

۱) $ZnCO_۳(۱۲۵gr/mol)$ ۲) $BaCO_۳(۱۹۷gr/mol)$

۳) $CaCO_۳(۱۰۰gr/mol)$ ۴) $MgCO_۳(۸۴gr/mol)$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **تمرین:** واکنش کلسیم هیدروکسید با فسفریک اسید، از نوع ..... است، مجموع ضریب های مولی واکنش دهنده ها در معادله ی موازنه شده ی آن ..... است و برای تهیه ی ۰/۰۵ مول کلسیم فسفات ..... گرم فسفریک اسید نیاز است. ($H=۱, O=۱۶, P=۳۱: gr/mol$)

۱) ترکیبی – ۴ – ۸/۴ ۲) ترکیبی – ۴ – ۹/۸ ۳) جابه جایی دوگانه – ۵ – ۸/۴ ۴) جابه جایی دوگانه – ۵ – ۹/۸

* یک بار دیگر یادآوری می کنم که اولاً کسر ها را باید طوری بنویسید که فقط یک واحد، یک عدد از یک ماده باقی بماند (یعنی هر واحدی که در صورت کسر قبل است با مخرج کسر بعدش ساده شود) و دوماً این که با تکرار و تمرین زیاد، فقط اعداد را در کسر ها بنویسید و تا آن جا که ممکن است سعی کنید از نوشتن واحد ها خودداری کنید. باز هم می گویم که شرط تسلط، تکرار و تمرین زیاد است.

◆ **مثال:** در واکنش تجزیه ی سدیم هیدروژن کربنات، در ازای مصرف ۲۵۲ گرم از این ماده، چند لیتر بخار آب به دست می آید؟
($Na=۲۳, H=۱, C=۱۲, O=۱۶: gr/mol$ و چگالی آب $۱/۱ g.ml^{-۱}$ است.)

پاسخ: همه چیز مثل مثال های قبل است به جز قسمت چگالی. برای به دست آوردن لیترِ آب، باید از چگالی استفاده کنیم اما چگونه؟ باز هم تکرار می کنم که چگالی و واحدش را مثل سایر واحد ها، طوری می نویسیم که مخرجش با صورت کسر قبل ساده شود.

$$۲NaHCO_{۳(s)} \xrightarrow{\Delta} Na_۲CO_{۳(s)} + CO_{۲(g)} + H_۲O_{(g)}$$

$$۲۵۲ gr NaHCO_۳ \times \frac{۱ mol NaHCO_۳}{۸۴ gr NaHCO_۳} \times \frac{۱ mol H_۲O}{۲ mol NaHCO_۳} \times \frac{۱۸ gr H_۲O}{۱ mol H_۲O} \times \frac{۱ ml H_۲O}{۱/۱ gr H_۲O} \times \frac{۱ L H_۲O}{۱۰۰۰ ml H_۲O} = ۰/۰۲ L H_۲O$$

* در مثال قبل در شرایط آزمایش، برای به دست آوردن لیترِ آب، به ما چگالی دادند اما در دما و فشار ثابت (شرایط استاندارد یا شرایط STP) یک مول از گاز ها مختلف حجم ثابت و برابری دارند در صورتی که در مثال قبل، در شرایط آزمایش و نه در شرایط استاندارد، یک مول آب، حجم ثابتی نداشت. این بیان که یک مول از گاز های مختلف در دما و فشار ثابت، حجم ثابت و برابری دارند، به قانون گی لوساک معروف است.

حجم گاز ها در این قانون، ۲۲/۴ لیتر فرض شده است.

◆ **مثال:** در سؤال قبل، حجم بخار آب را در شرایط استاندارد محاسبه کنید.

پاسخ: در این جا دیگر نیازی به محاسبه ی جرم مولی بخار آب و ضرب آن نیست چون قانون گی لوساک، با یک مول از گاز ها سروکار دارد:

$$۲۵۲ gr NaHCO_۳ \times \frac{۱ mol NaHCO_۳}{۸۴ gr NaHCO_۳} \times \frac{۱ mol H_۲O}{۲ mol NaHCO_۳} \times \frac{۲۲/۴ L H_۲O}{۱ mol H_۲O} = ۳۳/۶ L H_۲O$$

◆ **مثال:** برای تهیه ی ۶/۷۲ لیتر گاز کلر، در شرایط STP از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول ۱۴/۶ درصد جرمی این اسید با چگالی $۱ gr.mL^{-۱}$ مصرف می شود؟ ($H=۱, Cl=۳۵/۵: gr/mol$)

۱) ۲۰۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۳۲۵

پاسخ: ۱۴/۶ درصد جرمی یعنی از هر ۱۰۰ گرم ماده ی مورد نظر، ۱۴/۶ گرم آن، مربوط به جرم ماده است و همچنین واکنش تهیه ی گاز کلر در آزمایشگاه مطابق معادله ی زیر است که باید آن را به خاطر بسپارید و همچنین این یکی از همان واکنش هایی است که در انواع پنجگانه واکنش قرار نمی گیرد:

$$MnO_{۲(s)} + ۴HCl_{(aq)} \rightarrow MnCl_{۲(aq)} + Cl_{۲(g)} + ۲H_۲O_{(l)}$$

$$۶/۷۲ L Cl_۲ \times \frac{۱ mol Cl_۲}{۲۲/۴ L Cl} \times \frac{۴ mol HCl}{۱ mol Cl_۲} \times \frac{۳۶/۵ gr HCl}{۱ mol HCl} \times \frac{۱۰۰ gr HCl}{۱۴/۶ gr HCl} \times \frac{۱ ml HCl}{۱ gr HCl} = ۳۰۰ ml HCl$$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* بعضی وقت ها در مسائل استوکیومتری، صحبت از درصد خلوص یا جرم خالص و ... می شود. برای فهم موضوع باید بدانیم که مواد مورد استفاده در آزمایشگاه یا صنعت، کاملاً خالص نیستند و معمولاً مقادیر مختلفی ناخالصی به همراه دارند.

خلوص مواد معمولاً به صورت درصد بیان می شود. به طور کلی خلوص ماده یعنی این که ببینیم چه نسبتی از ماده ی ما خالص است و درصد خلوص یعنی این نسبت را برای تبدیل به درصد، در صد ضرب کنیم.

$$\text{خلوص ماده} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \rightarrow \text{درصد خلوص ماده} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده ناخالص}} \times ۱۰۰$$

* در مسائل استوکیومتری، با جرم خالص ماده سروکار داریم و در انتها هم جرم خالص را به دست می آوریم.

◆ **مثال:** یکی از روش های تولید گاز کلر در آزمایشگاه، واکنش دادن هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید، مطابق با معادله ی زیر است. برای تهیه ی ۲۰ گرم گاز کلر، به چند گرم نمونه ی ناخالص منگنز دی اکسید به درصد خلوص ۹۰٪ نیاز است؟

$$MnO_{۲(s)} + ۴HCl_{(aq)} \rightarrow MnCl_{۲(aq)} + Cl_{۲(g)} + ۲H_۲O_{(l)}$$

پاسخ:

$$۲۰grCl_۲ \times \frac{۱molCl_۲}{۷۱grCl_۲} \times \frac{۱molMnO_۲}{۱molCl_۲} \times \frac{۸۶/۹grMnO_{۲خالص}}{۱molMnO_۲} = ۲۴/۵grMnO_۲ \quad \text{خالص}$$

$$\frac{۹۰}{۱۰۰} = \frac{۲۴/۵}{xgr} \rightarrow x = ۲۷/۲grMnO_۲ \quad \text{ناخالص}$$

◆ **مثال:** در ۱/۰۸ لیتر از یک نمونه آب دریا با چگالی $۱/۱\frac{gr}{cm^۳}$ که شامل ۲۰ درصد ناخالصی است، چند مول آب وجود دارد؟

۱) ۵۰ ۲) ۵۱ ۳) ۵۲/۸ ۴) ۵۵/۵۵

پاسخ: در این مثال باید حواسمان باشد که ۲۰ درصد ناخالص، یعنی ۸۰ درصد خالص؛ و ما با درصد خلوص (۸۰) کار داریم:

$$۱/۰۸LH_۲O \times \frac{۱۰۰۰cm^۳H_۲O}{۱LH_۲O} \times \frac{۱/۱grH_۲O}{۱cm^۳H_۲O} \times \frac{۸۰grH_۲O}{۱۰۰grH_۲O} \times \frac{۱molH_۲O}{۱۸grH_۲O} = ۵۲/۸molH_۲O$$

آقا! چرا ۸۰٪ رو اون جا ضرب کردید. چرا مثل مثال قبل حساب نکردید؟

خرقی نداره که آخر کار حساب کنید یا در همون کسر اصلی. من می خواستم شما هر دو نوعش رو ببینید که این دومیه آسون تره. فقط حواستون باشه که باید درست ضرب کنید یعنی به جای ۸۰/۱۰۰، ۱۰۰/۸۰ ضرب نکنید. اون جا ضرب کردم تا مضرج ۸۰/۱۰۰ که ۱۰۰ گرم ناخالص رو نشون می ده، با ۱/۱ گرم ناخالص ساده بشه. چرا ۱/۱ گرم ناخالصه؟ چون چگالی ماده، مربوط به کل ماده است نه فقط قسمت خالصش. پس چگالی، مربوط به همه ی ماده است و همه ی ماده هم ناخالصه.

◆ **مثال:** اگر ۸ گرم از یک نمونه ی مس (II) اکسید ناخالص، در واکنش کامل با گاز هیدروژن در گرما، ۱/۲ گرم کاهش جرم پیدا کند، درصد خلوص این اکسید در این نمونه، کدام است؟ (ناخالصی با هیدروژن واکنش نمی دهد.)(O=۱۶, Cu=۶۴: gr/mol)

۱) ۷۰ ۲) ۷۵ ۳) ۸۰ ۴) ۸۵

پاسخ: مس (II) اکسید (CuO) یک جامد است. وقتی مطابق واکنش: $CuO_{(s)} + H_{۲(g)} \rightarrow Cu_{(s)} + H_۲O_{(g)}$ با هیدروژن مخلوط می شود، اکسیژن از آن جدا می شود و مس خالی باقی می ماند. بنابراین ۱/۲ گرم، مربوط به اکسیژن است.

$$۱/۲grO \times \frac{۱molO}{۱۶grO} \times \frac{۱molCuO}{۱molO} \times \frac{۸۰grCuO}{۱molCuO} = ۶grCuO \qquad \frac{x}{۱۰۰} = \frac{۶}{۸} \rightarrow x = ۷۵\%$$

◆ **تمرین:** چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰٪ خالص اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰ درصد تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می کند؟

(O=۱۶, Cl=۳۵/۵, K=۳۹)

۱) ۵۲/۲۵ ۲) ۵۶/۱۲ ۳) ۶۱/۲۵ ۴) ۶۵/۱۴

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **تمرین:** ۶ گرم فلز منیزیم با خلوص ۸۰ درصد، در واکنش با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می کند؟ (چگالی این گاز را در شرایط آزمایش $0/08 g.L^{-1}$ در نظر بگیرید)$(H=1, Cl=35/5: gr/mol)$

۱) ۵ ۲) ۴/۴۸ ۳) ۴ ۴) ۳/۳۶

◆ **تمرین:** از واکنش ۲۳/۸ گرم قلع خالص با مقدار کافی هیدروفلوئوریک اسید، چند گرم قلع (II) فلوئورید با خلوص ۸۰ درصد می توان به دست آورد؟

$(Sn=119, F=19: gr/mol)$

* سال گذشته در فصل چهارم (ترکیب ها و پیوند های کووالانسی) خواندید که: شیمی دان ها می توانند فرمول یک ترکیب معین را به شیوه های گوناگونی نمایش دهند. ساده ترین فرمول که شامل نماد شیمیایی عنصر ها همراه با زیروند هایی است که کوچکترین نسبت صحیح اتم ها را مشخص می کند فرمول تجربی نام دارد. و در ادامه نیز چنین آمده بود که: فرمول تجربی افزون بر نوع و تعداد عنصر های سازنده ی مولکول، ساده ترین نسبت اتم های موجود در آن را مشخص می کند اما اطلاعاتی درباره ی تعداد اتم های موجود از هر عنصر در اختیار ما نمی گذارد. برای به دست آوردن این اطلاعات به فرمول مولکولی نیاز داریم. فرمول مولکولی نوع و تعداد واقعی اتم ها را در مولکول های سازنده ی یک ترکیب مولکولی به دست می دهد.

برای بعضی از ترکیب ها فرمول مولکولی و تجربی یکسان است (مانند H_2O). اما در مورد بسیاری از ترکیب ها، فرمول تجربی و فرمول مولکولی تفاوت دارند. در واقع فرمول مولکولی مضربی از فرمول تجربی است (مانند گلوکوز که فرمول تجربی آن CH_2O و فرمول مولکولی آن $C_6H_{12}O_6$ است).

فرمول مولکولی $= x \times$ فرمول تجربی

X در این رابطه یک عدد صحیح است (مثلاً برای گلوکوز، x برابر ۶ است). اگر جرم فرمول تجربی و جرم فرمول مولکولی یک ترکیب را بدانیم، تعیین x، یعنی تعیین عددی که باید در فرمول تجربی ضرب شود تا فرمول مولکولی به دست آید، کار آسانی خواهد بود.

$$x = \frac{\text{جرم فرمول مولکولی}}{\text{جرم فرمول تجربی}}$$

◆ **مثال:** بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه ی عنصری، ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می دهد. فرمول تجربی آن کدام است؟ $(C=12, H=1: gr/mol)$

۱) CH_2 ۲) CH ۳) CH_3 ۴) C_2H_3

پاسخ: در ابتدا باید جرم کل ترکیب را ۱۰۰ گرم فرض کنیم. در این صورت درصد ها به گرم تبدیل می شوند. یعنی ۸۰ درصد کربن می شود ۸۰ گرم کربن. همچنین در هر هیدروکربن فقط هیدروژن و کربن داریم پس ۲۰ گرم هم هیدروژن موجود است. در قدم دوم باید گرم ها را با استفاده از جرم مولی به مول تبدیل کنیم. در ضمن تقسیم ها را تا دو رقم اعشار حساب کنید. پس داریم:

$$80grC \times \frac{1molC}{12grC} = 6/67molC$$

$$20grH \times \frac{1molH}{1molH} = 20molH$$

در قدم بعدی باید مول های به دست آمده را به کوچکترین آن ها تقسیم کنیم و بعد از آن عدد های به دست آمده را رُند کرده و بدین ترتیب فرمول تجربی بدست می آید اما اگر عدد به دست آمده به ۰/۵ نزدیک بود (مثلاً ۴/۴) همه ی عدد ها را در دو ضرب می کنیم تا همگی رُند شوند.

$$\frac{6/67molC}{6/67} = 1molC, \frac{20molH}{6/67} = 2/9 \simeq 3molH \Rightarrow CH_3$$

آقا اجازه! مگه جرم مولی هیدروژن ۲ نیست؟ چرا به ۱ تقسیم کردید؟

کدوم از خدا بی خبری گفته که جرم مولی هدروژه دوهه؟ مگه تو سؤال ۱ نداده؟

اما آقا توی محاسبات استوکیومتری هم ۱ داده اما شما تقسیم بر ۲ می کنید!

اونجا حسابش جداست. اون جا چون توی واکنش H_2 داریم نه H. این جا ما فرمول رو نمی دونیم که H_2 یا H. پس تقسیم بر جرم مولی یه اتم هیدروژن می کنیم نه دو هیدروژن! اگه تقسیم بر ۲ می کردید کلاً جواب رو اشتباه به دست می آوردید.

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **مثال:** اگر یک ترکیب یونی از کلسیم دارای ۴۰/۵ درصد کلر، ۳۶/۶ درصد اکسیژن و ۲۲/۹ درصد کلسیم باشد، فرمول آنیون این ترکیب یونی کدام است؟

(O=۱۶, Cl=۳۵/۵, H=۱, Ca=۴۰: gr/mol)

۱) ClO_2^- ۲) ClO_4^- ۳) ClO_3^- ۴) $Cl_2O_2^{2-}$

پاسخ:

$$۴۰/۵grCl\times\frac{۱molCl}{۳۵/۵grCl}=۱/۱۴molCl \quad ۳۶/۶grO\times\frac{۱molO}{۱۶grO}=۲/۲۸molO \quad ۲۲/۹grCa\times\frac{۱molCa}{۴۰grCa}=۰/۵۷molCa$$

$$\frac{۱/۱۴molCl}{۰/۵۷}=۲molCl \qquad \frac{۰/۵۷molCa}{۰/۵۷}=۱molCa \qquad \frac{۲/۲۸molO}{۰/۵۷}=۴molO$$

. چون در سؤال بیان شده است: ترکیب یونیِ کلسیم، ما هم باید با کلسیم (به صورت جدا) و کلر و اکسیژن (با هم) یک ترکیب یونی بسازیم که با توجه به اعداد به دست آمده، آن ترکیب $Ca(ClO_2)_2$ خواهد بود که کاتیون آن Ca^{2+} و آنیون آن کلریت (ClO_2^-) است.

◆ **تمرین:** اگر جرم فرمول مولکولی این ترکیب ۵۲۵ گرم باشد، فرمول مولکولی آن را حساب کنید.

* تا به این جای کار استوکیومتری در گاز ها، جامدات و مایعات را بررسی کردیم اما حالا می خواهیم بدانیم که استوکیومتری در محلول ها چگونه است. بیشتر واکنش های شیمیایی در حالت محلول انجام می شوند؛ نمونه ی آن هم واکنش های زیستی است که در داخل بدن به وقوع می پیوندند. در صنعت و آزمایشگاه نیز معمولاً ابتدا واکنش دهنده ها را در یک حلال مناسب حل می کنند و سپس محلول های به دست آمده را به هم می افزایند.

بسیاری از واکنش های شیمیایی در محلول های آبی انجام می شوند. محلول های آبی، محلول هایی هستند که در آن ها آب به عنوان حلال به کار می رود. مقدار هر واکنش دهنده در حالت محلول، به حجم به کار رفته و نیز غلظت آن ماده در محلول بستگی دارد. غلظت هر محلول، معرف مقدار ماده ی حل شده در حجم مشخصی از محلول است.

حال از آن جا که استوکیومتری واکنش ها نیز بر حسب مول مورد بررسی قرار می گیرد، بنابراین در محاسبه های استوکیومتری محلول ها، از غلظت مولی یا مولار استفاده می شود.

غلظت مولی برابر با تعداد مول های حل شده از یک ماده در یک لیتر محلول است و با یکای مول بر لیتر ($\frac{mol}{L}$ یا M) بیان می شود.

$$M=\frac{\text{تعداد مول حل شده}}{\text{حجم محلول}}$$

◆ **مثال:** برای تهیه ی ۲ لیتر محلول سدیم کلرید ۱ مول در لیتر، چه قدر سدیم کلرید خالص نیاز است؟ (Na=۲۳, Cl=۳۵/۵: gr/mol)

پاسخ: شیوه ی حل در این قسمت با قسمت های قبل هیچ فرقی ندارد و تنها یکای آن عوض شده است. برای چندمین بار تأکید می کنم که باید واحد را طوری بنویسید که مخرجش با صورت کسر قبل ساده شود. همچنین در صورت سؤال گفته چه قدر سدیم کلرید خالص نیاز است اما درصد خلوص نداده است. حواستان باشد که به درصد خلوص نیازی نیست چون همان طور که قبلاً هم گفته شد، در انتهای محاسبات، جرم (مول) ماده ی خالص به دست می آید.

$$۲LNaCl\times\frac{۱molNaCl}{۱LNaCl}\times\frac{۵۸/۵grNaCl}{۱molNaCl}=۱۱۷grNaCl$$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **مثال:** اگر نقره نیترات و سدیم برمید با یکدیگر واکنش دهند، چند میلی لیتر محلول ۰/۱۲۵ مولار سدیم برمید برای واکنش با ۲۵ میلی لیتر محلول ۰/۱۱۵ مولار نقره نیترات لازم است؟

پاسخ: اگر نقره نیترات و سدیم برمید با یکدیگر واکنش دهند، واکنش جابه جایی دوگانه خواهد بود. برای حل این مسأله باید واکنش را نوشته و موازنه کنیم تا ضرایب مورد نیاز برای حل مسأله به دست آید:

$$AgNO_{3(aq)} + NaBr_{(aq)} \rightarrow AgBr_{(s)} + NaNO_{3(aq)}$$

$$25mlAgNO_3 \times \frac{0/115molAgNO_3}{1LAgNO_3} \times \frac{1molNaBr}{1molAgNO_3} \times \frac{1LNaBr}{0/125molNaBr} = 23mlNaBr$$

آقا اجازه! از کجا فهمیدید نقره نیترات و سدیم برمید و سدیم نیترات، محلول هستند؟ یا مثلاً از کجا فهمیدید که نقره برمید جامده؟

سؤال خوبی پرسیدی. ببین جانم! چون در صورت سؤال برای واکنش دهنده ها غلظت مولی بیان کرده، ما هم متوجه شدیم که واکنش دهنده ها در حالت محلول قرار دارند. اما این دلیل مناسبی برای نوشتن aq برای این دو ماده و همچنین سدیم نیترات نیست. باید برای درک بهتر، فصل سوم همین کتاب سال سوم رو مطالعه کنی اما چون هنوز به اون قسمت نرسیدیم، زیاد راجع بهش بحث نمی کنیم اما یادت باشه که برای حل سؤالای کنکور چه توی این قسمت و چه در همون فصل سوم، لازمه که به دو تا جدول تسلط داشته باشی. اون دو تا جدولو این پایین می آرم و سعی کن برای همین فصل اون ها رو یاد بگیری.

ترکیب‌های دارای این یون‌ها در آب محلول هستند.	بجز هنگامی که با این یون‌ها همراه باشند.
NH_4^+ (آمونیوم) و کاتیون فلزهای قلیایی	–
NO_3^- (نیترات‌ها) و ClO_3^- (کلرات‌ها)	–
Cl^- ، Br^- و I^- (کلریدها، برمیدها و یدیدها)	Ag^+ ، Hg_2^{2+} ، Cu^+ ، Pb^{2+}
SO_4^{2-} (سولفات‌ها)	Ag^+ ، Hg_2^{2+} ، Sr^{2+} ، Pb^{2+} ، Ba^{2+} ، Ca^{2+}

ترکیب‌های دارای این یون‌ها در آب نامحلول هستند.	بجز هنگامی که با این یون‌ها همراه باشند.
CO_3^{2-} (کربنات‌ها) و PO_4^{3-} (فسفات‌ها)	کاتیون فلزهای قلیایی و NH_4^+
OH^- (هیدروکسیدها) و O^{2-} (اکسیدها)	کاتیون فلزهای قلیایی و Sr^{2+} ،Ba^{2+} ،Ca^{2+}
S^{2-} (سولفیدها)	کاتیون فلزهای قلیایی، قلیایی خاکی و NH_4^+

برای این که این دو تا جدول رو بهتر یاد بگیری، دو تا نکته بهت می گم:

نکته ۱: برای این که لیست سولفات های نامحلول رو بهتر یاد بگیرید، بدانید که در بین سولفات ها، «جن کاسب» نامحلوله. این عبارت از ابتدای جیوه، نقره، کلسیم، استرانسیم، سرب و باریم گرفته شده.

نکته ۲: برای این که لیست گاز های نجیب (به جز فلوئور) نامحلول رو بهتر یاد بگیرید، بدانید که در بین این مواد، «سم جن» نامحلوله. این عبارت از ابتدای سرب، مس، جیوه و نقره گرفته شده.

◆ **مثال:** بر طبق واکنش زیر، چند میلی لیتر محلول ۰/۱۱۲ مولار هیدروکلریک اسید، برای واکنش کامل با ۲۱/۲ میلی لیتر محلول ۰/۱۵ مولار سدیم کربنات لازم است؟

$$2HCl_{(aq)} + Na_2CO_{3(aq)} \rightarrow 2NaCl_{(aq)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)}$$

پاسخ: لازم است بدانید که این واکنش جزء واکنش های جابه جایی دوگانه به حساب می آید.

$$21/2mlNaCO_3 \times \frac{0/15molNaCO_3}{1LNaCO_3} \times \frac{2molHCl}{1molNaCO_3} \times \frac{1LHCl}{0/112molHCl} = 56/8mlHCl$$

◆ **تمرین:** چند میلی لیتر محلول ۰/۵۵۶ مولار هیدروکلریک اسید برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر از محلول ۰/۴۵۸ مولار سدیم هیدروکسید لازم است؟

◆ **تمرین:** چند میلی لیتر محلول ۰/۱۲۴ مولار سدیم هیدروکسید برای واکنش کامل با ۱۵/۴ میلی لیتر ۰/۱۰۸ مولار سولفوریک اسید (H_2SO_4) لازم است؟

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **تمرین:** چند میلی لیتر محلول ۰/۳ مولار سرب (II) نیترات برای واکنش با ۱۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۱۸ مولار پتاسیم یدید، لازم است؟

۱) ۵۰ ۲) ۴۵ ۳) ۲۵ ۴) ۴۰

* خیلی کم پیش می آید که به هنگام اجزای آزمایش، واکنش دهنده ها درست به اندازه ی نسبت های استوکیومتری در مجاورت یکدیگر قرار بگیرند. معمولاً یکی از واکنش دهنده ها به مقداری کمتر از مقدار استوکیومتری وجود دارد. بنابراین واکنش دهنده ی مورد نظر در جریان واکنش زود تر از واکنش دهنده ی دیگر به مصرف می رسد و از این طریق، مقدار پیشرفت واکنش و مقدار فراورده های تولید شده را با محدودیت مواجه می کند. این واکنش دهنده را محدود کننده می نامند.

واکنش دهنده ی دیگر را که به مقدار بیشتری در ظرف واکنش وجود دارد، و پس از پایان واکنش نیز مقداری از آن باقی می ماند (چون واکنش دهنده ی دیگر به اندازه ی کافی وجود ندارد تا با او واکنش دهد) را واکنش دهنده ی اضافی می نامیم.

قیمت مواد شیمیایی در صنعت یکی از عوامل مهم انتخاب واکنش دهنده ی محدود کننده است. در صنعت برای به دست آوردن بیشترین مقدار ممکن از یک فراورده، همواره واکنش دهنده های ارزان قیمت تر را به عنوان واکنش دهنده ی اضافی به کار می برند. در این صورت واکنش دهنده ی گران قیمت تر، به طور کامل مصرف شده است. برای تشخیص واکنش دهنده ی محدود کننده و اضافی در مسائل، مطابق مثال زیر عمل می کنیم. تنها به خاطر داشته باشید که پس از یافتن واکنش دهنده ی محدود کننده و اضافی، از واکنش دهنده ی محدود کننده برای حل مسئله استفاده می شود.

◆ **مثال:** اگر ۲۰ گرم گاز هیدروژن و ۱۰ مول گاز اکسیژن را در ظرف سربسته ی مناسبی مخلوط کرده و در آن جرقه ی الکتریکی برقرار کنیم تا با هم واکنش دهند، کدام گاز و چند گرم از آن در ظرف باقی می ماند و چند مول آب تشکیل می شود؟ ($H=1, O=16: \frac{gr}{mol}$)

۱) هیدروژن-۱۰ ۲) هیدروژن-۵ ۳) اکسیژن-۸۰ ۴) اکسیژن-۱۶۰

پاسخ: ابتدا معادله ی ساده ی واکنش را می نویسیم: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(g)}$. سپس برای پیدا کردن واکنش دهنده ی محدود کننده، ابتدا گرم واکنش دهنده ها را به مول تبدیل می کنیم که در این مثال این کار را فقط برای هیدروژن انجام می دهیم چون اکسیژن را به مول داده است.

$$20grH_2 \times \frac{1molH_2}{2grH_2} = 10molH_2$$

حالا ۱۰ مول هیدروژن و ۱۰ مول اکسیژن داریم. واکنش دهنده ی محدود کننده آن است که اگر مول آن را بر ضریب استوکیومتری اش تقسیم کنیم، کوچکتر از تقسیم واکنش دهنده ی دیگر بر ضریب استوکیومتری اش شود. در این جا اگر ۱۰ مول هیدروژن را بر ۲ تقسیم کنیم، ۵ می شود و اگر ۱۰ مول اکسیژن را بر ۱ تقسیم کنیم، همان ۱۰ می شود. پس واکنش دهنده ی محدود کننده، هیدروژن است. حواستان باشد که در صورت سؤال واکنش دهنده ی اضافی را خواسته پس جواب قسمت اول اکسیژن خواهد بود. برای به دست آوردن باقی مانده ی آن در ته ظرف، از هیدروژن کمک می گیریم تا ببینیم چند مول اکسیژن مصرف شده است. سپس مول مصرف شده را از مول اولیه کم می کنیم. سپس مول به دست آمده را به گرم تبدیل کرده تا جواب قسمت دوم به دست آید:

$$10molH_2 \times \frac{1molO_2}{2molH_2} = 5molO_2$$

$$10molO_2 - 5molO_2 = 5molO_2 \Rightarrow 5molO_2 \times \frac{32grO_2}{1molO_2} = 120grO_2$$

برای قسمت سوم سؤال هم باز از واکنش دهنده ی محدود کننده استفاده می کنیم: $10molH_2 \times \frac{2molH_2O}{2molH_2} = 10molH_2O$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* در بسیاری از واکنش های شیمیایی که برای تهیه ی موادی مشخص به کار می روند، مقدار فراورده های به دست آمده کمتر از آن چیزی است که از محاسبات استوکیومتری انتظار داشته ایم. مقدار فراورده ی به دست آمده از استوکیومتری را مقدار نظری و مقدار فراورده ی به دست آمده در عمل را مقدار عملی می نامیم. بازده واکنش می خواهد ببیند که چه نسبتی از فراورده ی مورد انتظار در عمل به دست آمده است.

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times ۱۰۰$$

شیمی دان ها همواره در جهت افزایش بازده درصدی فرایند های صنعتی و آزمایشگاهی تلاش می کنند؛ با این حال، اغلب واکنش ها بازدهی کمتر از ۱۰۰٪ دارند.

◆ **مثال:** اگر هر کیلوگرم از یک نمونه ی آب دارای ۱/۱۶۴ گرم یون هیدروژن سولفات باشد، برای خنثی کردن این یون، در یک تُن از این نمونه آب، چند گرم سدیم هیدروکسید مصرف می شود؟ در صورتی که بازده درصدی واکنش برابر ۸۰٪ باشد. ($H=۱, Na=۲۳, O=۱۶, S=۳۲: gr/mol$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۲۰۰

پاسخ: برای نوشتن معادله ی واکنش باید به این نکته از مبحث اسید و باز پیش دانشگاهی توجه کنید که اگر محلول آبی یک اسید و محلول آبی یک باز با یکدیگر واکنش دهند، حاصل آن قطعاً یک نمک ($Na_۲SO_۴$) و آب خواهد بود اما اگر واکنش را بر حسب به دست آمدن نمک بنویسیم، باید موازنه ی بار انجام دهیم. حال اگر معادله را بر حسب یون های شرکت کننده بنویسیم، می بینیم که فقط H و OH با هم واکنش می دهند. در ضمن در این نوع نوشتن هم دیگر نیازی به موازنه نیست. پس اگر اسید و باز با هم واکنش دادند ابتدا به صورت اصلی معادله را می نویسیم اما اگر به موازنه ی بار احتیاج شد، آن را بر حسب یون های شرکت کننده در آن به صورت زیر می نویسیم:

$$HSO_{۴(aq)}^{-} + NaOH_{(aq)} \rightarrow SO_{۴}^{۲-} + Na^{+} + H_۲O_{(l)}$$

$$۱۰۰۰KgH_۲O \times \frac{۱/۱۶۴grHSO_۴^-}{۱kgH_۲O} \times \frac{۱۰۰grHSO_۴^-}{۸۰grHSO_۴^-} \times \frac{۱molHSO_۴^-}{۹۷grHSO_۴^-} \times \frac{۱molNaOH}{۱molHSO_۴^-} \times \frac{۴۰grNaOH}{۱molNaOH} = ۶۰۰grNaOH$$

آقا! از کجا فهمیدید که باید ۸۰ درصد رو برعکس اونم تو اون قسمت کسر ضرب کنید؟

اگر یه ذره دقت می کردی دیگه نیازی به سؤال کردن نبود. ما می گیم عملی به نظری مساوی با X درصد. اگر X درصد رو $\frac{X}{۱۰۰}$ بنویسیم اونوقت X رو می شه معادل مقدار عملی و ۱۰۰ رو معادل مقدار نظری در نظر گرفت. اما چرا برعکس نوشتم اونم اون قسمت چون ۱/۱۶۴ گرم، مقداریه که در عمل یون $HSO_۴^-$ در آب وجود داره پس باید به قسمت عملی (X) ساده بشه درضمن ۹۷ گرم هم یه مقداریه که ما با محاسبه به دست آوردیم پس باید با مقدار نظری ساده بشه. در ضمن فرقی نداره که ما از بازده درصدی برای چه واکنش دهنده ای استفاده کنیم. اما یادمون باشه؛ برای چندین و چندمین بار می گم که کسر رو طوری بنویسید که مخرجش با صورت کسر قبل ساده بشه. شاید به ظاهر اگه به جای $\frac{۱۰۰}{۸۰}$، $\frac{۸۰}{۱۰۰}$ می نوشتیم مشکلی پیش نمی اومد اما در آخر جواب غلط رو که در گزینه ها هم هست، به دست می آوردیم.

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

◆ **مثال:** اگر واکنش زیر، با محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید با بازدهی ۸۰ درصد انجام پذیرد و ۸۹۶ میلی لیتر گاز در شرایط STP آزاد شود، در این واکنش چند لیتر محلول اسید مصرف می شود؟

$$۸HNO_{۳(aq)} + ۳Cu_{(s)} \rightarrow ۳Cu(NO_۳)_{۲(aq)} + ۲NO_{(g)} + ۴H_۲O_{(l)}$$

۱) ۱ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۲ ۴) ۲/۵

پاسخ: گاز آزاد شده فقط مربوط به NO است که این را به طور مستقیم در صورت سؤال نگفته اند.

$$۸۹۶mlNO \times \frac{۱۰۰}{۸۰} \times \frac{۱molNO}{۲۲۴۰۰mlNO} \times \frac{۸molHNO_۳}{۲molNO} \times \frac{۱LHNO_۳}{۰/۱molHNO_۳} = ۲LHNO_۳$$

* بالأخره از دست مسائل استوکیومتری خلاص شدیم و کم کم به انتهای فصل نزدیک می شویم اما لازم به ذکر است، مطالبی که در خصوص الکل ها و اتر ها در این فصل کتاب درسی گنجانده شده، ما همه را در فصل پنجم شیمی ۲ مورد بررسی قرار داده ایم و از تکرار آن ها در این فصل خودداری می کنیم.

* استوکیومتری با زندگی روزانه ی ما یکی شده است. طراحان خودرو از استوکیومتری برای افزایش ایمنی و بازده موتور ها و کاهش آلودگی محیط زیست استفاده می کنند. در واقع افزایش ایمنی ناشی از کاربرد کیسه ی هوا در خودرو ها و بازده بالای ناشی از بهسوزی (درست مصرف شدن) سوخت، آن هم با کمترین اثر های تخریبی روی محیط زیست، به رعایت اصول استوکیومتری وابسته است.

* کیسه ی هوا یکی از مهم ترین کاربرد های استوکیومتری است. کارایی این مجموعه به تولید گاز کافی (برای پر شدن کیسه) در کمترین زمان ممکن بستگی دارد. تولید گاز در این کیسه ها به علت انجام سریع یک واکنش شیمیایی است. حسگرهایی در جلوی خودرو تعبیه شده اند که در هنگام برخورد شدید، فعال می شوند و باعث منفجر شدن یک کلاهک انفجاری کوچک می شوند. این انفجار انرژی مورد نیاز برای آغاز واکنشی را فراهم می آورد که مولد گاز نام دارد.

* به حداقل انرژی لازم برای شروع یک واکنش شیمیایی، انرژی فعالسازی می گویند.

* گازی که به سرعت کیسه ها را پر می کند نیتروژن است که از واکنش زیر به دست می آید:

$$۲NaN_{۳(s)} \rightarrow ۲Na_{(s)} + ۳N_{۲(g)}$$

در این واکنش یکی از فراورده ها گاز و دیگری جامد است؛ پس این واکنش به تنهایی نمی تواند کیسه های هوا را پر کند. در ضمن سدیم تولید شده، فلزی بسیار واکنش پذیر و فعال است. پس واکنش دیگری باید انجام شود تا خطر سدیم از بین برود. برای حل این مشکل از آهن (III) اکسید استفاده می کنیم:

$$۶Na_{(s)} + Fe_۲O_{۳(s)} \rightarrow ۳Na_۲O_{(s)} + ۲Fe_{(s)} + q$$

واکنش دوم، با آزاد کردن گرما، دما را بالا برده و باعث انبساط سریع گاز درون کیسه ها می شود. با این واکنش مشکل پر شدن کیسه حل شده اما هنوز خطر سدیم از بین نرفته است. سدیم اکسید حاصل از واکنش بالا بر اثر مجاورت با کربن دی اکسید و رطوبت هوا، به سدیم هیدروژن کربنات که ماده ای بی خطر است، تبدیل می شود:

$$Na_۲O_{(s)} + ۲CO_{۲(g)} + H_۲O_{(g)} \rightarrow ۲NaHCO_{۳(s)}$$

* حجم گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه ی هوا، به چگالی گاز وابسته است که آن هم به دما بستگی دارد. برای محاسبه ی مقدار گاز مورد نیاز برای پر کردن کیسه های هوا، طراحان باید از استوکیومتری واکنش ها و تغییر انرژی آن ها (که باعث تغییر دما و به دنبال آن تغییر چگالی گاز می شود) استفاده کنند.

◆ **مثال:** فرض کنید برای پر شدن مناسب یک کیسه ی هوا، به ۶۵/۱ لیتر گاز نیتروژن نیاز داریم. برای تولید این مقدار نیتروژن، به چند گرم سدیم آزید نیاز است؟ (چگالی گاز نیتروژن در دمای واکنش به طور تقریبی $۰/۹۱۶g.L^{-۱}$ است و .Na=۲۳, N=۱۴: gr/mol)

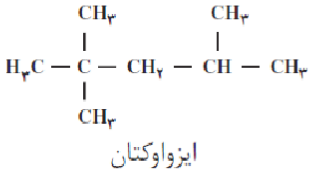
پاسخ: واکنش تجزیه ی سدیم آزید به صورت $۲NaN_{۳(s)} \rightarrow ۲Na_{(s)} + ۳N_{۲(g)}$ است. حالا داریم:

$$۶۵/۱LN_۲ \times \frac{۰/۹۱۶grN_۲}{۱LN_۲} \times \frac{۱molN_۲}{۲۸grN_۲} \times \frac{۲molNaN_۳}{۳molN_۲} \times \frac{۶۵grNaN_۳}{۱molNaN_۳} = ۹۲/۲grNaN_۳$$

Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

* کیسه ی هوا همیشه جان انسان ها را نجات نمی دهد. در صورتی که فاصله ی راننده تا فرمان کم باشد یا کودک زیر ۱۲ سال در صندلی جلو نشسته باشد، کیسه ی هوا می تواند باعث مرگ سرنشینان شود. البته به تازگی کیسه های هوای هوشمندی آمده که بر اساس شدت تصادف، قد و وزن راننده و فاصله ی سر راننده تا فرمان عمل می کند.



ایزواوکتان

* یکی دیگر از کاربرد های استوکیومتری در زمینه ی بهسوزی موتور خودرو است. وقتی رانندگان برای افزایش سرعت پا را روی پدال گاز می گذارند، سرعت جریان سوخت رسانی به موتور بیشتر می شود و بنابراین مقدار انرژی آزاد شده از سوختن بنزین افزایش می یابد. اگر بنزین مورد استفاده در خودرو ها را ایزواکتان خالص در نظر بگیریم، معادله ی زیر برای سوختن بنزین به وجود می آید:

$$۲C_۸H_{۱۸(g)} + ۲۵O_{۲(g)} \rightarrow ۱۶CO_{۲(g)} + ۱۸H_۲O_{(g)} + ۱۰۹۰۰kj$$

دو واکنش دهنده باید در یک نسبت نزدیک به نسبت های مولی معادله ی موازنه شده ی واکنش با هم مخلوط شوند. فراموش نکنید که تنها حدود ۲۰ درصد از حجم هوا را اکسیژن تشکیل می دهد و بنابراین راه مناسب بهسوزی موتور، تنظیم عملی نسبت هوا به سوخت است (چون در مقدار نظری، در ازای ۲ مول بنزین، ۲۵ مول اکسیژن برای سوختن می خواهیم و این در عمل غیر ممکن است). اگر هریک از واکنش دهنده ها به مقدار بیشتری از نسبت استوکیومتری استفاده شوند، موتور کارایی خوبی نخواهد داشت و حتی ممکن است خاموش شود.

کارکرد نادرست موتور خودرو که به واسطه ی سوختن نادرست و ناقص بنزین به وقوع می پیوندد، نه تنها باعث کاهش توان خودرو می شود، بلکه مصرف سوخت را بالا می برد و این خود افزایش آلودگی هوا را در پی خواهد داشت.

☠ نکات پراکنده و حاشیه ای متن کتاب درسی:

۱- با مخلوط کردن پتاسیم کرومات (زرد) با سرب (II) نیترات (بی رنگ)، محلول زرد رنگ سرب (II) کرومات ایجاد می شود.

۲- سوختن نوار منیزیم با آزاد شدن نور و گرمای زیادی همراه است. لازم به یادآوری است که منیزیم به آرامی و بدون شعله نیز با اکسیژن هوا ترکیب می شود (اکسایش). در اکسایش منیزیم، لایه ای ترد و سفید رنگ به آرامی روی سطح براق نوار منیزیم تشکیل می شود.

۳- بر اثر واکنش بخار آمونیاک و بخار هیدروژن کلرید، گرد سفید رنگ آمونیوم کلرید تشکیل می شود.

۴- جیوه (II) اکسید بر اثر گرما به جیوه و اکسیژن عنصری تجزیه می شود.

$$۲HgO_{(s)} \rightarrow ۲Hg_{(l)} + O_{۲(g)}$$

. به یاد داشته باشید که بخار های جیوه و ترکیب های آن سمی هستند.

۵- بلور های نارنجی رنگ آمونیوم دی کرومات، بر اثر تجزیه به پودر سبز رنگ $Cr_۲O_۳$ تبدیل می شود.

$$(NH_۴)_۲Cr_۲O_{۷(s)} \rightarrow Cr_۲O_{۳(s)} + N_{۲(g)} + ۴H_۲O_{(g)}$$

۶- هنگامی که یک قطعه ورقه ی آلومینیومی درون محلولی از مس (II) سولفات قرار می گیرد، تشکیل فلز سرخ فام مس روی سطح ورقه ی آلومینیومی به خوبی قابل مشاهده است.

۷- تشکیل رسوب سفید نقره کلرید بر اثر مخلوط کردن محلول های نقره نیترات و سدیم کلرید، واکنش جابه جایی دوگانه است.

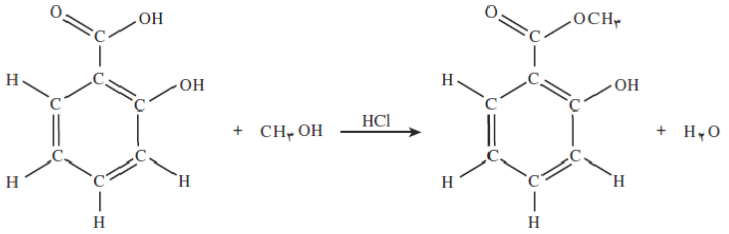
Forum : www.konkur.us

Site : www.konkur.in

۸- برای شناسایی یک کاتیون در حالت محلول، باید آنیونی به آن اضافه کنیم که با هم تشکیل رسوب دهند (جدول مقابل).

کاتیون مورد شناسایی	آنیونی که باید اضافه کنیم	رسوب تشکیل شده
$Pb^{2+}_{(aq)}$	$I^-_{(aq)}$	$PbI_{2(s)}$
$Fe^{3+}_{(aq)}$	$OH^-_{(aq)}$	$Fe(OH)_{3(s)}$
$Ba^{2+}_{(aq)}$	$SO^{2-}_{4(aq)}$	$BaSO_{4(s)}$
$Ag^+_{(aq)}$	$CrO^{2-}_{4(aq)}$	$Ag_2CrO_{4(s)}$

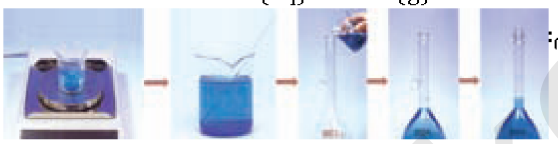
۹- متیل سالیسیلات به عنوان طعم دهنده به مواد غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می گیرد. این ماده از واکنش متانول با سالیسیلیک اسید به دست می آید:



سالیسیلیک اسید متانول متیل سالیسیلات

۱۰- برای تصفیه ی هوای درون فضاپیما ها از واکنش $2Li_2O_{2(aq)} + 2CO_{2(g)} \rightarrow 2Li_2CO_{3(aq)} + O_{2(g)}$ استفاده می کنند.

۱۱- برای تهیه ی محلولی با غلظت معین، طبق مراحل زیر پیش می رویم:



۱. اندازه گیری جرم ماده
۲. حل کردن ماده در آب
۳. انتقال محلول به درون بالن حجمی و افزایش آب درون آن
۴. افزودن آب بیشتر و تکان دادن بالون به منظور همگن سازی
۵. افزودن آب به درون بالون تا رسیدن سطح آب به خط نشانه (به حجم رساندن)

۱۲- برای تهیه ی محلول های رقیق می توان از رقیق کردن محلول های غلیظ تر استفاده کرد. برای این کار (یعنی برای تهیه ی محلولی با غلظت معین به روش رقیق کردنِ حجم معینی از یک محلول غلیظ)، طبق مراحل زیر پیش می رویم:

۱. برداشتن حجم معینی از محلول غلیظ
۲. انتقال آن حجم به درون یک بالن حجمی
۳. افزایش آب تا خط نشانه و سپس تکان دادن بالون به منظور همگن سازی محلول تهیه شده
۴. انتقال محلول تهیه شده به ظرف مناسب جهت نگهداری

۱۳- نقره برمید یکی از ترکیب ها به کار رفته در ساخت فیلم های عکاسی است.

۱۴- سیلیسیم خالصی را که در تراشه های الکترونیکی و نیز در سلول های خورشیدی به کار می برند، از واکنش زیر به دست می آید:

$$SiCl_{4(l)} + 2Mg_{(s)} \rightarrow Si_{(s)} + 2MgCl_{2(s)}$$

تمام شد...

Forum : www.konkur.us