



"مطابق صفحات ۲۸ تا ۳۲ کتاب درسی"

واکنش دهنده ی محدودکننده و اضافی**واکنش دهنده ی محدودکننده:**

- واکنش دهنده ای که به طور کامل مصرف می شود.
- در آزمایشگاه و صنعت می توانیم به طور اختیاری مقدار یکی از واکنش دهنده ها را کمتر از مقدار استوکیومتری آن به کار ببریم تا از مصرف کامل آن اطمینان حاصل کنیم.
- انتخاب محدود کننده در صنعت به عوامل متعددی مانند قیمت، سهولت کاربرد و ... بستگی دارد.
- به مقداری کمتر از مقدار استوکیومتری وجود دارد.
- در جریان واکنش زودتر از واکنش دهنده (ها)ی دیگر به مصرف می رسد.
- تعیین کننده ی مقدار پیشرفت واکنش و مقدار فرآورده های تولید شده است.

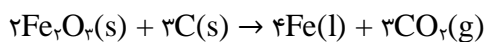
واکنش دهنده ی اضافی:

- به مقدار بیشتری در ظرف واکنش وجود دارد.
- پس از پایان واکنش، مقداری از آن در ظرف واکنش باقی می ماند.

مصرفی - اولیه = باقیمانده

- واکنش دهنده ی ارزان قیمت تر

یک مثال: برای تولید ۴۰۰ مول آهن از سنگ معدن آن، می توان ۲۰۰ مول Fe_2O_3 را با ۳۰۰ مول C واکنش داد.



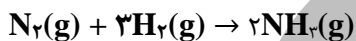
اما از آن جا که کربن ارزان تر است و جداسازی تمام آهن از سنگ معدن آن اهمیت فراوانی دارد، مقدار کربن را بیشتر از ۳۰۰ مول (برای نمونه ۳۳۰ مول) به کار می برند. از این رو در این واکنش، Fe_2O_3 محدودکننده است و تمام آن مصرف می شود.

طریقه ی تعیین واکنش دهنده ی محدودکننده:

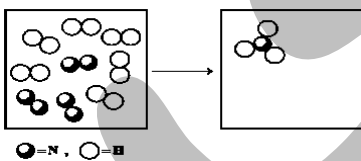
- ① محاسبه ی تعداد مول برای هر یک از واکنش دهنده ها
- ② تقسیم مول هر واکنش دهنده به ضریب استوکیومتری آن
- ③ ماده ای که عدد آن کوچکتر شد، واکنش دهنده ی محدودکننده می باشد.

مسئله را بر مبنای مقدار مول واکنش دهنده ی محدودکننده حل می کنیم.

تمرین ۸۳: (فکر کنید صفحه ۲۹): آمونیاک را می توان از واکنش گاز H_2 با گاز N_2 به صورت زیر به دست آورد:



هرگاه مقداری از این دو گاز را مطابق شکل روبه رو در یک ظرف دربسته بریزیم و اجازه بدهیم با یکدیگر واکنش دهند:

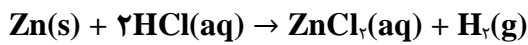


(آ) تعداد مولکول های فرآورده را تعیین و شکل سمت راست را کامل کنید.
(ب) کدام واکنش دهنده، محدودکننده است؟

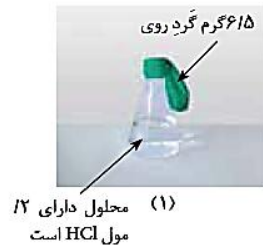




تمرین ۸۴: (فکر کنید صفحه ۳۰) : شکل های زیر، واکنش گرد فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید را در دو آزمایش متفاوت نشان می دهد (دما ۲۵°C است) ($Zn=65 \text{ g.mol}^{-1}$)



آزمایش اول:



افزودن گرد روی به محلول



آزمایش دوم:



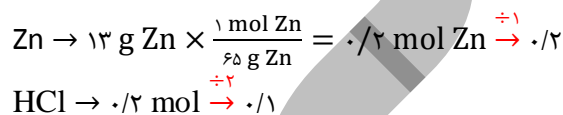
افزودن گرد روی به محلول



(آ) با بررسی شکل ها و بدون محاسبه توضیح دهید، چرا حجم گاز تولید شده در دو آزمایش برابر است؟
(ب) با محاسبه ی تعداد مول های روی و با استفاده از ضرایب استوکیومتری، مشخص کنید که در آزمایش دوم کدام واکنش دهنده، محدودکننده است؟

پاسخ (آ): تعداد مول های HCl در دو آزمایش برابر است (0.2 mol HCl). اما جرم فلز روی در دو آزمایش متفاوت است. از آنجا که تغییر مقدار Zn، تاثیری در مقدار فرآورده ی گازی (H_2) نداشته است، نتیجه می شود که فلز روی واکنش دهنده ی اضافی و HCl واکنش دهنده ی محدودکننده است. (** مقدار فرآورده ی تولیدی به مقدار محدودکننده بستگی دارد.)

پاسخ (ب):



بنابراین HCl محدودکننده است.

تمرین ۸۵: (نمونه ی حل شده صفحه ۳۱)

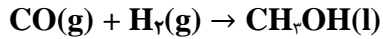
برای تولید آمونیاک، 25.0 kg نیتروژن و 5.0 kg هیدروژن با یکدیگر مخلوط شده، واکنش می دهند. در این فرایند (آ) واکنش دهنده ی محدودکننده کدام است؟ (ب) چه مقدار آمونیاک به دست می آید؟ ($H=1, N=14 \text{ g.mol}^{-1}$)





❑ **متانول (CH₃OH)** به عنوان یک حلال و واکنش دهنده ی مناسب برای تولید بسیاری از مواد شیمیایی در صنعت شناخته می شود. به تازگی نیز در برخی کشورها به عنوان یک سوخت تمیز برای خودروها کاربرد یافته است.

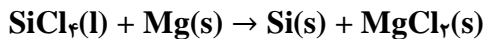
❑ متانول را می توان از واکنش کربن مونوکسید و هیدروژن به دست آورد:



تمرین ۸۶: (خودرا بیازمایید صفحه ی ۳۲):

از واکنش کامل CO ۳۵۶g با ۶۵ gH₂ چند گرم متانول به دست می آید؟ (H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ : g.mol⁻¹)

❑ **سیلیسیم خالص** را که در تراشه های الکترونیکی و نیز در سلول های خورشیدی به کار می برند از واکنش سیلیسیم تتراکلرید مایع و منیزیم بسیار خالص طبق واکنش زیر تهیه می کنند:



تمرین ۸۷: (خودرا بیازمایید صفحه ی ۳۲): چند گرم سیلیسیم خالص از واکنش کامل SiCl₄ ۲۲۵g و ۲۲۵g Mg به دست می آید؟ (Mg=۲۴ , Si=۲۸ , Cl=۳۵/۵ : g.mol⁻¹)

تمرین ۸۸ (ریاضی ۹۰): اگر ۸/۱۲۵ گرم گرد فلز روی با خلوص ۸۰٪ را در ۲ گرم گاز اکسیژن در ظرفی سربسته وارد کنیم تا بر اثر جرقه با هم واکنش دهند، واکنش دهنده ی اضافی کدام است و چند گرم از آن باقی می ماند؟ (O=۱۶ , Zn=۶۵ : g.mol⁻¹)

