

نکات :

در مرحله ی اول چنانچه مواد به صورت حجمی (مایع) برداشته شده است کافی است حجم ماده را در چگالی آن ضرب کنید.

$$\square ml \times d (g / ml) = \square g$$

مثال :

از واکنش ۴ گرم گاز NH_3 با ۱۴ گرم گاز F_2 مقدار N_2F_4 بدست آمده است. بازه را تعیین کنید.

مرحله اول :

نام ماده	فرمول شیمیایی	جرم مولکولی	چگالی	وزن (گرم) / حجم (لیتر)
آمونیاک	NH_3	17.0	0.98	4 g
فلوئور	F_2	38	-	14.0

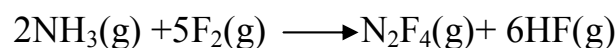
بهره تجربی $N_2F_4 = 14/8$ گرم

مرحله ی دوم :

$$? molNH_3 = 4.00g \times \frac{1molNH_3}{17.0gNH_3} = 0.235molNH_3$$

$$? molF_2 = 14.0g \times \frac{1molF_2}{38gF_2} = 0.368molF_2$$

مرحله سوم:



مرحله چهارم :

$$\frac{0.235molNH_3}{2molNH_3} = 0.118$$

$$\frac{0.368molF_2}{5molF_2} = 0.0736$$

مرحله پنجم و ششم و هفتم : محدود کننده F_2 است و مقدار مول آن 0.368 می باشد.

مرحله هشتم و نهم :

$$? gN_2F_4 = 0.368 molF_2 \times \frac{1 molN_2F_4}{5 molF_2} \times \frac{104 gN_2F_4}{1 molN_2F_4} = 7.65 gN_2F_4$$

مرحله آخر :

$$\frac{4.80 gN_2F_4}{7.65 gN_2F_4} \times 100 = 62.7\%$$



بدست آوردن راندمان واکنش (روش دوم) :

مرحله اول : یک جدول درست کنید و در آن مشخصات ماده را به صورت زیر بنویسید. (دو ستون آخر مربوط به مقادیر وزن شده در آزمایشگاه است و سایر ستون ها را باید از روی لیبل ماده بخوانید)

نام ماده	فرمول شیمیایی	جرم مولکولی	درصد خلوص	پگالی	وزن (گرم)	حجم (لیتر)


مرحله دوم : مقادیر مربوط به دو ستون آخر را به مول تبدیل کنید .


برای تبدیل گرم به مول کافی است عدد بدست آمده را بر جرم مولکولی ماده تقسیم کنید. متما از کسر زیر استفاده کنید و به جای MW جرم مولکولی ماده ی مورد نظر را بگذارید.

$$\text{جرم ماده} \times \frac{1 \text{ mol}}{MW (g)}$$

نکته : اگر روی لیبل مواد اولیه جامد درصد خلوص نوشته بود برای بدست آوردن مقدار ماده ی خالص باید مقدار وزن شده را در درصد خلوص ضرب کرد. سپس از فرمول بالا استفاده کنید.

برای تبدیل حجم به مول ابتدا باید حجم را در دانسیته ضرب کنید. و سپس حاصل را بر جرم مولکولی تقسیم کنید.

مرحله اول  $\square \text{ ml} \times d (g / \text{ml}) = \square \text{ g}$

مرحله دوم  $\text{جرم بدست آمده در مرحله قبل} \times \frac{1 \text{ mol}}{MW (g)}$

مرحله سوم : معادله واکنش را نوشته و موازنه کنید.

برای نوشتن معادله ی کلی واکنش می توانید به تئوری آزمایش مراجعه کنید . در صورت پیدا نکردن معادله ی واکنش می توانید به بخش تجربی مراجعه کرده و مواد واکنش دهنده و محصول را پیدا کرده و موازنه را انجام دهید.

مرحله چهارم : پیدا کردن محدود کننده

مولهای بدست آمده در مرحله ی دوم را به **مول محصول** تبدیل کنید . برای این کار لازم است به معادله ی واکنش مراجعه کرده و ضرایب استوکیومتری مربوط به واکنش دهنده ها و محصول اصلی را پیدا کنید. در مربع به جای واکنش دهنده (R) ضرایب استوکیومتری معادله ی موازنه شده را بگذارید و به جای محصول اصلی (P) که هدف آزمایش سنتز آن بوده است ضریب استوکیومتری اش را بگذارید. این عمل را برای تمامی واکنش دهنده ها انجام دهید و مقادیر بدست آمده را یادداشت کنید. **کمترین** مقدار بدست آمده مربوط به واکنش دهنده ی محدود کننده است.

مقدار مول بدست آمده در مرحله ی دوم برای هر یک
از واکنش دهنده ها

$$\times \frac{\square \text{mol}(P)}{\square \text{mol}(R)}$$

مرحله پنجم : پیدا کردن بهره نظری

همانطور که گفته شد کمترین عدد بدست آمده در مرحله ی قبل مربوط به محدود کننده است حالا این عدد را در جرم مولکولی محصول ضرب کنید . بهره ی نظری به صورت گرم بدست فواید آمد.

کمترین مقدار مول بدست آمده در مرحله ی چهارم

$$\times \frac{MW (g)}{1 \text{mol}(P)}$$

مرحله ششم : پیدا کردن بهره تجربی

ماده ی سنتز شده را در آزمایشگاه وزن کنید و وزن کاغذ صافی یا ظرف کریستالیزور را از جرم بدست آمده کم کنید. حاصل بهره ی تجربی است.

مرحله هفتم : تعیین راندمان

$$\text{راندمان} = \frac{\text{بهره تجربی}}{\text{بهره نظری}} \times 100$$

مثال :

از واکنش ۴ گرم گاز NH_3 با ۱۴ گرم گاز F_2 مقدار ۴/۸ گرم N_2F_4 بدست آمده است. بازده را تعیین کنید .

مرحله اول :

نام ماده	فرمول شیمیایی	جرم مولکولی	چگالی	وزن (گرم) / حجم (لیتر)
آمونیاک	NH_3	17.0	0.98	4 g
فلوئور	F_2	38	-	14.0

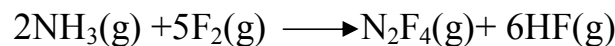
بهره تجربی $\text{N}_2\text{F}_4 = 4/8$ گرم

مرحله ی دوم :

$$? \text{ molNH}_3 = 4.00\text{g} \times \frac{1\text{molNH}_3}{17.0\text{gNH}_3} = 0.235\text{molNH}_3$$

$$? \text{ molF}_2 = 14.0\text{g} \times \frac{1\text{molF}_2}{38\text{gF}_2} = 0.368\text{molF}_2$$

مرحله سوم :



مرحله چهارم :

$$0.235\text{molNH}_3 \times \frac{1\text{molN}_2\text{F}_4}{2\text{molNH}_3} = 0.117\text{molN}_2\text{F}_4$$

$$0.368\text{molF}_2 \times \frac{1\text{molN}_2\text{F}_4}{5\text{molF}_2} = 0.074\text{molN}_2\text{F}_4$$

مرحله پنجم: محدود کننده F_2 است

$$0.074 \text{ mol } N_2F_4 \times \frac{104 \text{ g } N_2F_4}{1 \text{ mol } N_2F_4} = 7.56 \text{ g } N_2F_4$$

مرحله ششم: بهره تجربی $N_2F_4 = 4/8$ گرم (وزن ماده در آزمایشگاه یا ممکن است داده ی مساله باشد).

مرحله هفتم:

$$\frac{4.80 \text{ g } N_2F_4}{7.65 \text{ g } N_2F_4} \times 100 = 62.7\%$$

نکته: در صورتی که درصد خلوص ماده را در آزمایشگاه تعیین کرده اید. باید در تعیین راندمان تغییراتی را اعمال کنید به عبارتی باید عدد بدست آمده در بهره ی تجربی را در درصد خلوص بدست آمده ضرب کنید. عدد بدست آمده میزان ماده ی خالص است. چرا که شما در بهره ی نظری مقداری ماده ی خالص را بدست می آورید.

