



"مطابق صفحات ۲۴ تا ۲۸ کتاب درسی"

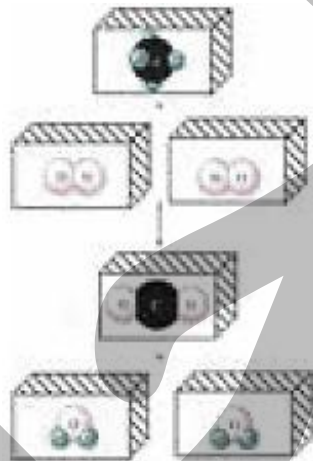
**روابط حجمی گازها**

محاسبه های حجمی در گازها بر پایه ی کارهای ژوزف لویی گی لوساک بنا شده است.

قانون نسبت های ترکیبی گی لوساک  $\Leftarrow$  در دما و فشار ثابت، گازها به نسبت های حجمی معین با هم واکنش می دهند. این نسبت های حجمی به طور مستقیم با نسبت ضریب های آن ها در معادله ی موازنه شده ی واکنش متناسب است.

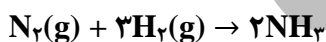
به طور مثال:

در واکنش سوختن متان؛  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ، با توجه به ضرایب استوکیومتری، هر ۱ مول گاز  $\text{CH}_4$  با ۲ مول گاز  $\text{O}_2$  واکنش می دهد و ۱ مول گاز  $\text{CO}_2$  و ۲ مول بخار آب تولید می شود. با توجه به قانون گی لوساک (اگر همه ی مواد شرکت کننده در واکنش در حالت گازی و در دما و فشار یکسانی قرار داشته باشند) می توان گفت که یک حجم گاز  $\text{CH}_4$  با دو حجم گاز  $\text{O}_2$  واکنش می دهد و یک حجم گاز  $\text{CO}_2$  و دو حجم بخار آب تولید می شود.



تمرین ۷۱ (نمونه حل شده صفحه ۲۶): حجم اکسیژن مورد نیاز و نیز حجم های  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$  تولید شده در هنگام سوختن کامل ۱/۵L گاز اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) را محاسبه کنید.

تمرین ۷۲ (خود را بیازماید صفحه ۲۶): گازهای نیتروژن با هیدروژن طبق معادله ی زیر واکنش می دهند و گاز آمونیاک تولید می کنند:



در دما و فشار ثابت، برای واکنش کامل ۱۰L نیتروژن، به چند لیتر هیدروژن نیاز است؟  
در این شرایط چند لیتر آمونیاک به دست می آید؟





نتیجه ی قانون گی لوساک:

قانون آووگادرو  $\iff$  در دما و فشار ثابت، مول‌های مساوی از گازهای مختلف، حجم ثابت و برابری دارند.

تمرین ۷۳: ۸ گرم گاز متان ( $\text{CH}_4$ ) در دما و فشار معین و ثابت،  $12/3$  لیتر حجم دارد. یک مول گاز اکسیژن در این شرایط چند لیتر حجم دارد؟ ( $\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

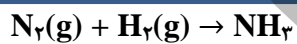
✓ حجم گازها تابعی از فشار و دمای آن‌ها است.

✓ حجم مولی گازها: یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار معین، حجم ثابت و برابری دارند. به این حجم، حجم مولی گازها می‌گویند.

✓ معمولاً حجم گازها را در شرایط استاندارد (STP) یعنی در دمای  $0^\circ\text{C}$  (یا  $273\text{K}$ ) و فشار  $1\text{ atm}$  (یا  $760\text{ mmHg}$ ) بیان می‌کنند.

✓ حجم مولی گازها در شرایط استاندارد (STP) برابر  $22/4\text{L}$  یا  $22400\text{ mL}$  است.

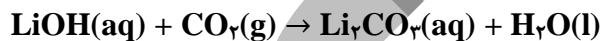
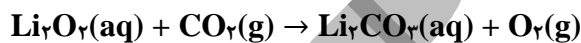
✓ واکنش تولید گاز آمونیاک (فرایند هابر):



✓ واکنش اکسایش گلوکز:

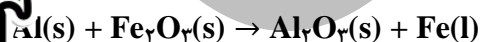


✓ برای تصفیه ی هوای درون فضاپیماها (از بین بردن گاز کربن دی اکسید حاصل از بازدم فضانوردان)، از تاثیر کربن دی اکسید برلیتیم پراکسید ( $\text{Li}_2\text{O}_2$ ) یا لیتیم هیدروکسید ( $\text{LiOH}$ ) استفاده می‌شود:



برای تصفیه ی هوای درون فضاپیما، استفاده از لیتیم پراکسید ( $\text{Li}_2\text{O}_2$ ) مناسب تر است. زیرا در مقایسه با لیتیم هیدروکسید، ①: مقدار بیشتری  $\text{CO}_2$  را از بین می‌برد و ②: گاز اکسیژن تولید می‌کند که می‌تواند کمبود اکسیژن موجود در فضاپیما را جبران کند.

✓ واکنش ترمیت: در واکنش آلومینیوم با آهن (III) اکسید، آهن مذاب تولید می‌شود.



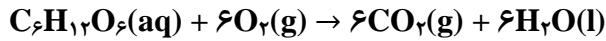
از آهن مذاب تولید شده برای جوشکاری استفاده می‌کنند.

از واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود.





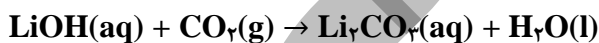
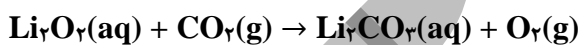
تمرین ۷۴ (نمونه حل شده صفحه ۲۶): بدن انسان در هر شبانه روز به طور متوسط ۴۴۵g گلوکز مصرف می کند. در این مدت هر انسان به طور متوسط در شرایط استاندارد به چند لیتر گاز اکسیژن برای اکسایش گلوکز نیاز دارد؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶)



تمرین ۷۵ (خود را بیازمایید صفحه ۲۶): در شرایط استاندارد چند لیتر گاز  $H_2$  از واکنش  $g/8/4$  منیزیم با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید تولید می شود؟ ( $Mg=24 g.mol^{-1}$ )

تمرین ۷۶ (نمونه حل شده صفحه ۲۷): از گرم کردن  $1/5g$  سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی لیتر گاز  $CO_2$  آزاد می شود؟ در دمای واکنش، چگالی  $CO_2$ ،  $1/1 g.L^{-1}$  است.

تمرین ۷۷ (خود را بیازمایید صفحه ۲۷): برای تصفیه ی هوای درون فضاییها مطابق واکنش های زیر از تاثیر کربن دی اکسید بر لیتیم پراکسید ( $Li_2O_2$ ) یا لیتیم هیدروکسید ( $LiOH$ ) استفاده می شود:



هر فضانورد در شبانه روز به طور متوسط  $20$  مول  $CO_2$  تولید می کند. اگر از واکنش اول برای تصفیه ی هوا استفاده شود و در این واکنش همه ی کربن دی اکسید تولید شده به مصرف برسد، مقدار اکسیژن تولید شده در یک شبانه روز چند لیتر خواهد بود؟ (چگالی اکسیژن را  $1/4 g.L^{-1}$  در نظر بگیرید) ( $O=16 g.mol^{-1}$ )





تمرین ۷۸: از واکنش ۵۴ گرم آلومینیوم با درصد خلوص ۸۰٪ با هیدروکلریک اسید چند لیتر گاز  $H_2$  در شرایط STP ایجاد می شود؟ ( $1 \text{ mol Al} = 27 \text{ g}$ )

تمرین ۷۹: از واکنش ۴/۸ گرم نمونه ی ناخالص حاوی Al با هیدروکلریک اسید، ۲/۸L گاز  $H_2$  در دمای  $0^\circ C$  و فشار ۱ atm حاصل می شود. درصد خلوص Al چقدر است؟ ( $Al = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ )

تمرین ۸۰: واکنش زیر را در نظر بگیرید:



(آ) برای تهیه ی ۳۷۴ میلی لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد، به چند گرم منگنزدی اکسید خالص نیاز است؟  
 (ب) برای تهیه ی همین مقدار گاز، اگر از یک نمونه ی منگنزدی اکسید با خلوص ۷۵٪ استفاده کنیم، چند گرم از آن مصرف می شود؟  
 $1 \text{ mol MnO}_2 = 86/91 \text{ g}$

تمرین ۸۱ (تجربی ۸۹): اگر ۲۵ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰٪، بر اثر گرما به میزان ۶۰٪ تجزیه شود، چند لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP آزاد می شود؟ ( $C = 12, O = 16, Ca = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ )





تمرین ۸۲ (ریاضی ۸۸): چند گرم پتاسیم کلرات ۸۰٪ خالص، اگر بر اثر گرما به میزان ۵۰٪ تجزیه شود، ۶/۷۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP آزاد می شود؟ (O=۱۶, Cl=۳۵/۵, K=۳۹)

سازمان

