

# بخش ۱۱

## استوکیومتری واکنش‌ها

### درسنامه

#### تعریف استوکیومتری:

استوکیومتری بخشی از علم شیمی است که به ارتباط کمی میان مقدار مواد شرکت کننده در واکنش می‌پردازد. در روابط استوکیومتری می‌بایست از معادله‌ی موازنه شده استفاده کنیم. به هر کدام از ضرایب مواد شرکت کننده در یک معادله‌ی موازنه شده، ضریب استوکیومتری می‌گویند.

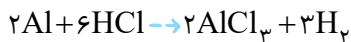
۱ در محاسبه‌ی استوکیومتری می‌توان با استفاده از ضرایب استوکیومتری مواد موجود در واکنش، تعداد مول فرآورده‌های به دست آمده با تعداد مول واکنش دهنده‌های مورد نیاز را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\frac{\text{ضریب استوکیومتری ماده‌ی خواسته شده}}{\text{ضریب استوکیومتری ماده‌ی داده شده}} \times \text{تعداد مول ماده‌ی داده شده} = \text{تعداد مول ماده‌ی خواسته شده}$$

✓ به عبارت دیگر برای تبدیل تعداد مول ماده‌ی A به تعداد مول ماده‌ی B در یک واکنش موازنه شده از الگوی زیر استفاده می‌کنیم:

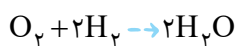
تعداد مول B  $\xrightarrow{\text{ضریب استوکیومتری B}}$  تعداد مول A  
 $\frac{\text{ضریب استوکیومتری B}}{\text{ضریب استوکیومتری A}}$

مثال ۱ مقدار ۰/۱ مول از فلز آلومینیوم را در محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. گاز حاصل از انجام واکنش با چند مول اکسیژن به طور کامل واکنش می‌دهد؟



✓ پاسخ تشریحی

$$? \text{ mol H}_2 = 0.1 \text{ mol Al} \times \frac{3 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol Al}} = 0.15 \text{ mol H}_2$$



$$? \text{ mol O}_2 = 0.15 \text{ mol H}_2 \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol H}_2} = 0.075 \text{ mol O}_2$$

مثال ۲ جرم ۲/۸ لیتر از گازی در شرایط STP برابر ۳/۷۵ گرم است. این گاز کدام است؟

الف)  $\text{SO}_2$       ب)  $\text{NO}$

✓ پاسخ تشریحی

$$x \text{ (g)} = \frac{2}{8} \text{ (L)} \times \frac{1 \text{ mol } x}{22.4 \text{ (L)}} \times \frac{A \text{ g}}{1 \text{ mol } x} = 3.75 \text{ g}$$

$$0.125 A = 3.75 \rightarrow A = 30 \text{ g}$$

$\text{NO}$ :

$$N = 14 \text{ (g/mol)}, O = 16 \text{ (g/mol)} \rightarrow \text{NO} = (1 \times 14) + (1 \times 16) = 30$$

$\text{SO}_2$ :

$$S = 32 \text{ (g/mol)}, O = 16 \text{ (g/mol)} \rightarrow \text{SO}_2 = (1 \times 32) + (2 \times 16) = 64 \text{ g} \quad \text{گزینه (ب)}$$

سوال ۵ ← شماره اتم‌های کلر در ۰/۵۶ لیتر گاز در شرایط STP، برابر شماره اتم‌ها در چند گرم نئون است؟

(Ne = ۲۰ (g.mol

۱/۵ ۴

۰/۵ ۳

۲ ۲

۱ ۱

.....

.....

.....

سوال ۶ ← با توجه به معادله‌ی موازنه نشده‌ی زیر:



تفاوت جرم فرآورده‌های حاصل از سوختن ۱۳/۶ گرم گاز هیدروژن سولفید چند گرم است؟

(S = ۳۲, O = ۱۶, H = ۱

۱۴ ۴

۳۲/۸ ۳

۱۸/۴ ۲

۲۵/۶ ۱

.....

.....

.....

سوال ۷ ← اگر نسبت چگالی گازی به هیدروژن ۱۵ به ۱ باشد، در شرایطی که حجم مولی

گازها ۲۴ لیتر است، در ۶ لیتر از آن چند گرم وجود دارد؟

۱۱/۲۵ ۴

۱۸/۷۵ ۳

۳۰ ۲

۷/۵ ۱

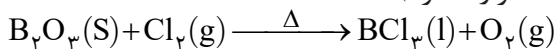
.....

.....

.....

سوال ۸ با توجه به واکنش زیر، به ازای مصرف هر مول بور اکسید، چند لیتر گاز در

شرایط STP، تولید می‌شود؟ (معادله موازنه شود)



۶۷/۲ ۴

۴۴/۸ ۳

۳۹/۲ ۲

۳۳/۶ ۱

.....

.....

.....

سوال ۹ سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: (معادله موازنه شود)



از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می‌شود؟

(Si = ۲۸ , C = ۱۲: g.mol<sup>-1</sup>)

۲۲۴۰ ۴

۱۶۸۰ ۳

۱۱۲۰ ۲

۵۶۰ ۱

.....

.....

.....