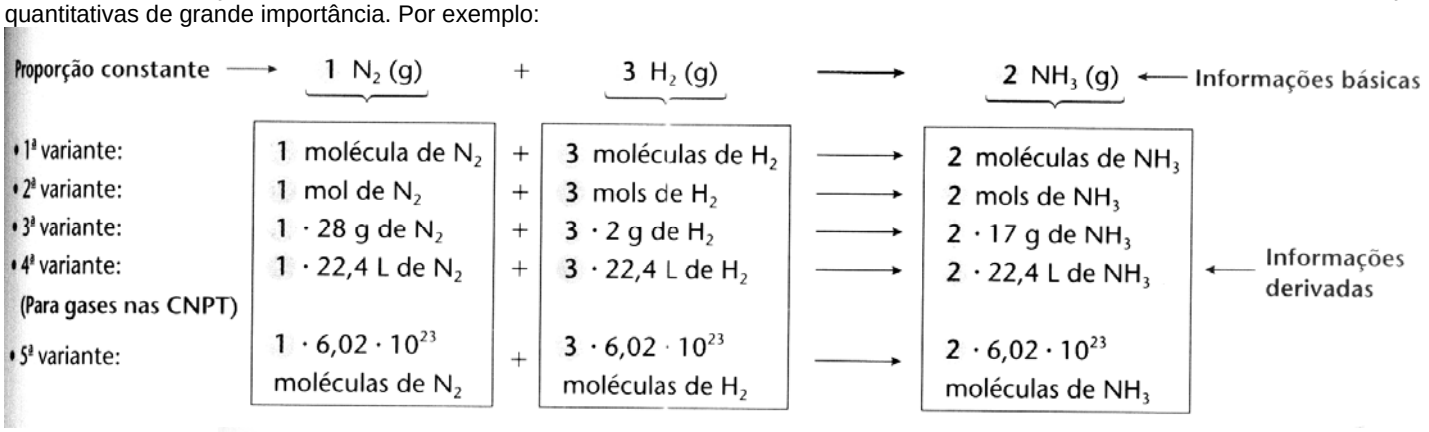
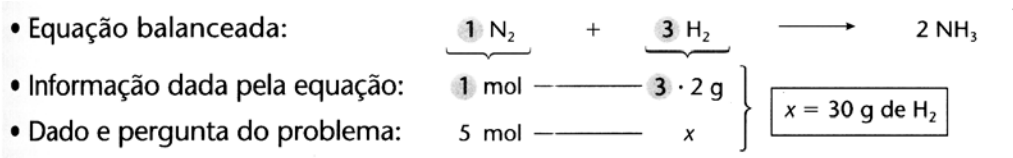
CASO GERAL DE CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO

Cálculo estequiométrico ou **estequiometria** é o cálculo das quantidades das substâncias que reagem e/ou são produzidas em uma reação química.

Uma equação química, escrita com **fórmulas corretas** e **corretamente balanceada,** nos dá uma série de informações quantitativas de grande importância. Por exemplo:





Observe que a regra de três foi montada entre **mols de N_2 e massa** (gramas) de H_2, para coincidir com o **dado** e a **pergunta** do problema.

Resumindo, temos as seguintes regras para efetuar um cálculo estequiométrico.

Regras fundamentais

1ª) Escrever a equação química mencionada no problema.
2ª) Acertar os coeficientes dessa equação (lembre-se de que os coeficientes indicam a proporção em mols existente entre os participantes da reação).
3ª Estabelecer uma regra de três entre o dado e a pergunta do problema, obedecendo aos coeficientes da equação, que poderá ser escrita em massa, ou em volume, ou em mols etc., conforme as conveniências do problema.

EXERCÍCIOS

01. (PUC-RS) O carbeto de silício (SiC) possui uma estrutura idêntica à do diamante e, por isso, apresenta elevada dureza, sendo utilizado, por exemplo, na confecção de esmeril para afiar facas e no corte de vidros. Uma forma de obtenção do carbeto de silício dá-se por meio da reação de aquecimento de coque com areia, conforme expressa a equação a seguir:

$$3\ C + SiC\ SiO_2 \longrightarrow SiC + 2\ CO$$

A massa de carbeto de silício, em kg, que se forma a partir da utilização de 1 kg de carbono presente no coque é, aproximadamente:

a) 0,33.
b) 0,78.
c) 1,11.
d) 1,44.
e) 3,33.

02. (PUC-MG) Fosgênio, $COCl_2$, é um gás venenoso. Quando inalado, reage com a água nos pulmões para produzir ácido clorídrico (HCl), que causa graves danos pulmonares, levando, finalmente, à morte: por causa disso, já foi até usado como gás de guerra. A equação química dessa reação é:

$$COCl_2 + H_2O \longrightarrow CO_2 + 2\ HCl$$

Se uma pessoa inalar 198 mg de fosgênio, a massa de ácido clorídrico, em gramas, que se forma nos pulmões, é igual a:

a) $1{,}09 \cdot 10^{-1}$.
b) $1{,}46 \cdot 10^{-1}$.
c) $2{,}92 \cdot 10^{-1}$.
d) $3{,}65 \cdot 10^{-2}$.
e) $7{,}30 \cdot 10^{-2}$.

03. (UFSCar-SP) A térmite é uma reação que ocorre entre alumínio metálico e diversos óxidos metálicos. A reação do Al com óxido de ferro (III), Fe_2O_3, produz ferro metálico e óxido de alumínio, Al_2O_3. Essa reação é utilizada na soldagem de trilhos de ferrovias. A imensa quantidade de calor liberada pela reação produz ferro metálico fundido, utilizado na solda. Dadas as massas molares, em g/mol: Al = 27 e Fe = 56, a quantidade, em kg, de ferro metálico produzido a partir da reação com 5,4 kg de alumínio metálico e excesso de óxido de ferro (III) é:

a) 2,8.
b) 5,6.
c) 11,2.
d) 16,8.
e) 20,4.

04. (UFRRj) O óxido de alumínio (Al_2O_3) é utilizado como antiácido. Sabendo-se que a reação que ocorre no estômago é:

$$1\ Al_2O_3 + 6\ HCl \longrightarrow 2\ AlCl_3 + 3\ H_2O$$

A massa desse óxido que reage com 0,25 mol de ácido será:

a) 3, 25 g.
b) 4, 25 g.
c) 5, 35 g.
d) 6, 55 g.
e) 7, 45 g.

05. (PUC-Rj) Na poluição atmosférica, um dos principais irritantes para os olhos é o formaldeído, CH_2O, o qual é formado pela reação do ozônio com o etileno:

$$O_3(g) + C_2H_4\ (g) \longrightarrow 2\ CH_2O\ (g) + O\ (g)$$

Num ambiente com excesso de O_3 (g), quantos mols de etileno são necessários para formar 10 mols de formaldeído?

a) 10 mols.
b) 5 mols.
c) 3 mols.
d) 2 mols.
e) 1 mol.

06. (UEMG) O ferro metálico, em contato com o gás oxigênio, durante alguns meses, sofre oxidação chegando a um tipo de ferrugem denominado óxido férrico. Quantos mols de ferro metálico são oxidados por 134,4 litros de gás oxigênio, medido nas CNTP? (fe = 56, O = 16)

a) 2,0 mols.
b) 4,0 mols.
c) 6,0 mols.
d) 10,0 mols.
e) 8,0 mols.

07. (UFRRj) O gás cianídrico é uma substância utilizada em câmara de gás. Esse composto é preparado por uma reação do ácido sulfúrico (H_2SO_4) com o cianeto de potássio (KCN). Com relação a esse composto, pede-se:

a) A equação balanceada para sua obtenção;

b) O número de moléculas formado a partir de 32,5 g de cianeto de potássio;

08. (UFF-Rj) Em relação à produção de fosfato de sódio por meio da reação do ácido fosfórico com um excesso de hidróxido de sódio, pede-se:

a) A equação balanceada para a reação;

b) A quantidade, em gramas, de fosfato de sódio produzido ao se utilizar $2,5 \cdot 10^{23}$ moléculas de ácido fosfórico;

09. (UFPE) Nas usinas siderúrgicas, a obtenção de ferro metálico a partir da hematita envolve a seguinte reação (não balanceada):

$$Fe_2O_3\ (s) + CO\ (g) \longrightarrow Fe\ (s) + CO_2\ (g)$$

Percebe-se dessa reação que o CO_2 é liberado para a atmosfera, podendo ter um impacto ambiental grave relacionado com o efeito estufa. Qual o número de moléculas de CO_2 liberadas na atmosfera, quando um mol de óxido de ferro (III) é consumido na reação?
Considere: número de Avogadro igual a $6 \cdot 10^{23}\ mol^{-1}$.

a) $6 \cdot 10^{23}$.
b) $24 \cdot 10^{23}$.
c) $12 \cdot 10^{23}$.
d) $36 \cdot 10^{23}$.
e) $18 \cdot 10^{23}$.