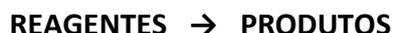


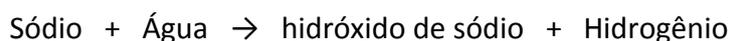
EQUAÇÕES QUÍMICAS

REAÇÃO QUÍMICA: É o processo de uma mudança química (Átkins). Este processo é representado por meio de uma “**EQUAÇÃO QUÍMICA**”.

As **EQUAÇÕES QUÍMICAS** são representadas por:



EXEMPLO:



Ou, de maneira resumida:



Esta representação é comumente denominada EQUAÇÃO ESQUELETO.

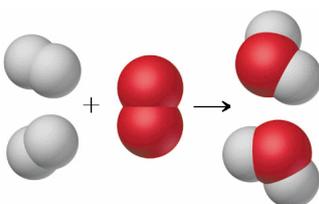
Sabe-se que os reagentes formam produtos, mas com um detalhe muito importante: De acordo com a **LEI DE CONSERVAÇÃO DAS MASSAS** (na natureza nada se perde, nada se cria, tudo se transforma), a massa total final de produto obtida deve ser exatamente igual à massa inicial de reagente.

Esta observação só é verdade porque numa reação química os átomos são apenas rearranjados. Ou seja, os elementos permanecem o mesmo em sua natureza, não sendo destruídos, tampouco criados, mas apenas rearranjados.

EXEMPLOS:

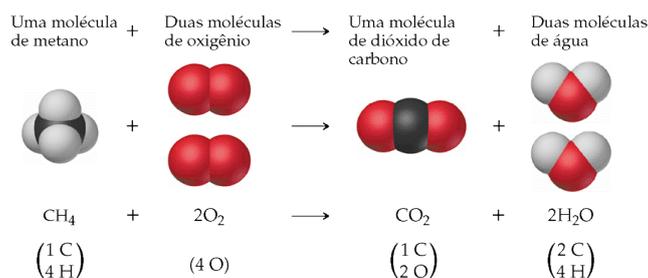


Esta reação, para obedecer a LEI DE CONSERVAÇÃO DAS MASSAS, deve ser escrita da seguinte maneira: $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$



Adaptado de Pearson Education

Material 4: Estequiometria



Adaptado de Pearson Education



Esta reação, para obedecer a LEI DE CONSERVAÇÃO DAS MASSAS, deve ser escrita da seguinte maneira: $\text{P}_4 + 6\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{PCl}_3$

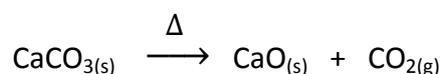
Os números que aparecem antes de cada substância são denominados “**COEFICIENTES ESTEQUIOMÉTRICOS**”.

Além dos coeficientes estequiométricos, as equações devem conter os estados físicos de cada constituinte, bem como a presença de catalisadores, aquecimento, e qualquer outra informação pertinente.

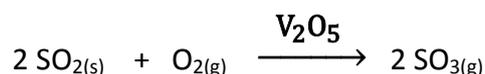
EXEMPLO:



Nesta equação “s” = sólido ; “l” = líquido ; “g” = gasoso e “aq” = aquoso.



Nesta equação, o “ Δ ” representa que a reação ocorre em temperaturas elevadas.



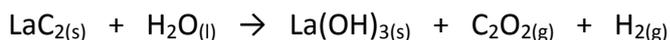
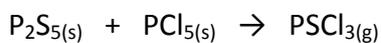
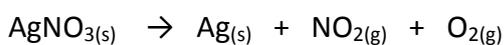
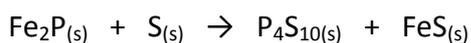
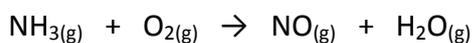
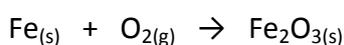
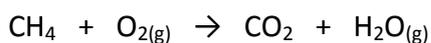
Nesta equação, o “ V_2O_5 ” representa que a reação ocorre na presença de um catalisador.

Material 4: Estequiometria

Não existe uma regra geral para fazer o balanceamento de equações químicas. Contudo, tentaremos seguir a regra do MACHO, onde M = metal, A = ametal, C = carbono, H = hidrogênio e O = oxigênio. Cabe ressaltar que esta regra NÃO se aplica para todas as equações.

EXEMPLO:

1) Faça o balanceamento das seguintes reações e dê a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros.



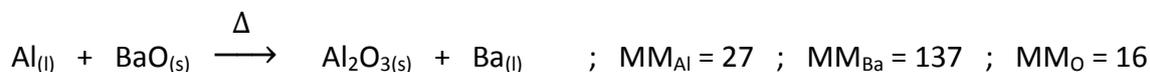
2 – **(Adaptado da 1ª prova aplicada no 2º semestre de 2015)** Faça o balanceamento da equação abaixo, colocando nos parênteses a soma dos menores coeficientes estequiométricos inteiros.

Carbonato de amônio + nitrato de bário → carbonato de bário + nitrato de amônio
()

RELAÇÕES ESTEQUIOMÉTRICAS

EXEMPLOS:

1 – Considere a reação a seguir e faça o que se pede:



- Qual é a quantidade de óxido de alumínio produzida a partir de 1,5 mol de Al?
- Qual é a massa de óxido de bário que reage com 0,5 mol de alumínio?
- Qual é a quantidade de átomos de bário formada a partir de 2,5 mol de alumínio?

2 – Qual é a quantidade de átomos de ferro (MM = 56) consumidos na reação abaixo para formar 25 mol de Fe₂O₃? Qual é a quantidade de matéria de oxigênio consumida para formação de 0,160 g do óxido. MM_O = 16



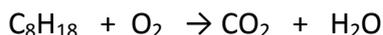
3 – Que massa de Alumínio é necessário para reduzir 10 kg de óxido de cromo(III) e produzir o metal cromo. $\text{Al} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Cr}$

RENDIMENTO DE UMA REAÇÃO:

É a quantidade de matéria, volume, massa, etc, de produtos que pode ser obtido a partir de uma determinada quantidade de reagente.

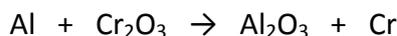
EXEMPLOS:

- 1) A partir de 702 g de octano, obtém-se 1,84 kg de CO₂. Qual é o rendimento da reação abaixo? MM_C = 12 g/mol ; MM_H = 1,0 g/mol ; MM_O = 16 g/mol.



Material 4: Estequiometria

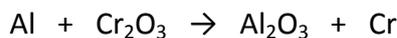
- 2) Calcule o rendimento da reação sabendo que foram obtidos 1,275 g de Óxido de Alumínio a partir de 2,7 gramas de Al? $MM_{Al} = 27 \text{ g/mol}$



- 3) Qual a quantidade de nitrito de potássio (KNO_2) formado a partir de 24 g de nitrato de potássio, sabendo que o rendimento da reação abaixo é 68,3%? $MM_{Pb} = 207 \text{ g/mol}$; $MM_K = 39,1 \text{ g/mol}$; $MM_O = 16 \text{ g/mol}$.



- 4) A partir de 2,7 g de Al, obteve-se 1,3 g de Cr. Qual é a quantidade de Al_2O_3 formada? $MM_{Al} = 27 \text{ g/mol}$; $MM_{Cr} = 52 \text{ g/mol}$.



- 5) **(Prova Especial aplicada no 2º semestre de 2015)** Sabe-se que a diabetes causa um acúmulo de acetona (CH_3COCH_3 ; $MM = 58 \text{ g/mol}$) no sangue de pacientes não tratados. A acetona é produzida na quebra de gorduras em uma série de reações. A última reação que acontece para produção de acetona é:



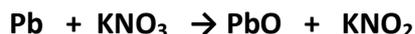
Que massa de acetona é produzida a partir da reação de 4,3 g de ácido acetoacético ($MM = 102 \text{ g/mol}$), sabendo que há a formação de 1,98 g de dióxido de carbono ($MM = 44 \text{ g/mol}$)?

REAGENTE LIMITANTE:

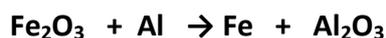
É o reagente que determina o rendimento máximo de uma reação.

EXEMPLOS:

- 1) Qual a quantidade de matéria formada de PbO a partir de 500 g de Pb e 200 g KNO₃? Calcule a quantidade de reagente em excesso. DADOS: MM_{Pb} = 207 ; MM_O = 16 ; MM_K = 39 ; MM_N = 14.



- 2) Partindo de 50 g de cada reagente, calcule a massa e ferro produzido, supondo que o rendimento seja de 80%. Calcule a quantidade de reagente em excesso. DADOS: MM_{Fe} = 56 ; MM_O = 16 ; MM_{Al} = 27.



- 3) **(Adaptado da 1ª prova aplicada no 2º semestre de 2015)** Dada a reação abaixo, faça o que se pede: MASSAS MOLARES – g/mol: Sulfato de alumínio = 342 ; Hidróxido de cálcio = 74 ; Hidróxido de alumínio = 78 e Sulfato de cálcio = 136.



Na reação de 34,2 g de Al₂(SO₄)₃ e 44,4 g de Ca(OH)₂, obtém-se 7,8 g de Al(OH)₃. Qual é a massa de CaSO₄ obtida nessa reação?

- 4) **(Prova aplicada no 2º semestre de 2013)** Dada a reação abaixo, faça o que se pede:



Na reação de 16,55 g de Pb(NO₃)₂ (MM = 331) e 13,35 g de AlCl₃ (MM = 133,5), obtém-se 1,42 g de Al(NO₃)₃ (MM = 213). Qual é a massa de PbCl₂ (MM = 278) obtida nessa reação?

- 5) **(Prova aplicada no 1º semestre de 2015 – 2ª chamada)** Sabe-se que a reação entre 15,6 g de hidróxido de alumínio e 30 g de ácido sulfúrico leva à formação de 5,4 g de água. Dê o nome e a massa do sal formado? Dados de massas molares (g/mol): hidróxido de alumínio = 78 ; ácido sulfúrico = 98 ; água = 18 ; sal = 342.

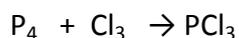
REAGENTE IMPURO:

EXEMPLOS:

- 1) Partindo de 50 g de C_3H_8 , com 90% de pureza, calcule a quantidade de matéria formada de CO_2 . DADOS: $MM_C = 12$; $MM_O = 16$; $MM_H = 1$.



- 2) Partindo de 2 g de P_4 com 80% de pureza e de 2 g de cloro com 90% de pureza, diga qual é a quantidade de produto formado, se o rendimento da reação for de 75%. Determine a massa do reagente em excesso. DADOS: $MM_P = 31$; $MM_{Cl} = 35,5$.

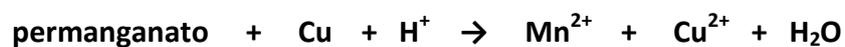


- 3) Dada a reação abaixo, faça o que se pede: MASSAS MOLARES – g/mol: Ca = 40,0 ; K = 39 ; O = 16,0 ; P = 31 e S = 32,0.

Fosfato de cálcio + sulfato de potássio → sulfato de cálcio + fosfato de potássio

Na reação de 31,0 g de fosfato de cálcio com 50% de pureza e 7,0 g de sulfato de potássio com 75% de pureza, obtém-se 1,73 g de fosfato de potássio. Qual é a massa de sulfato de cálcio obtida nessa reação?

- 4) **(Prova aplicada no 1º semestre de 2015 – 2ª chamada) 2** – Na reação abaixo, qual é a quantidade de matéria de Mn(II) formado a partir de **15,875 g** do agente redutor com **80%** de pureza, considerando um rendimento de **50%**? **DADOS:** $MM_{Mn} = 55 \text{ g/mol}$; $MM_{Cu} = 63,5 \text{ g/mol}$; $MM_H = 1,0 \text{ g/mol}$; $MM_O = 16 \text{ g/mol}$.



- 5) **(Prova Especial aplicada no 2º semestre de 2015)** Na reação abaixo, qual é a quantidade de matéria de óxido de nitrogênio(II) formado a partir de 7,75 g do agente redutor com 80% de pureza, considerando um rendimento de 25%? **DADOS:** $\text{HNO}_3 = 36 \text{ g/mol}$; $\text{P}_4 = 124 \text{ g/mol}$; $\text{H}_3\text{PO}_4 = 98 \text{ g/mol}$; $\text{NO} = 30 \text{ g/mol}$

