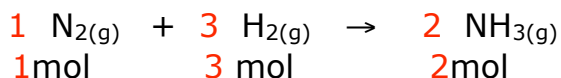
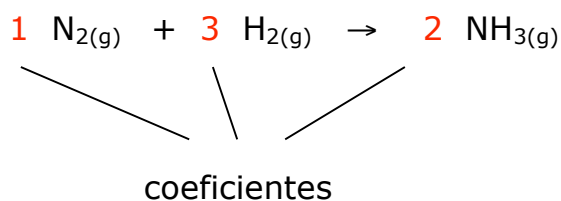


AULA 10 – ESTEQUIOMETRIA

Cálculo estequiométrico ou estequiometria é o cálculo de quantidades de substâncias que interagem, pode ser do reagente consumido ou do produto formado.

Baseia-se nas proporções constantes.

Para resolvermos um exercício precisamos da equação do fenômeno perfeitamente balanceada, pois os coeficientes vão nos dar as proporções em mols, iremos pegar a dúvida proposta pelo exercício encaixar embaixo das substâncias questionadas e então vamos comparar a dúvida com a certeza que está no balanceamento da equação.

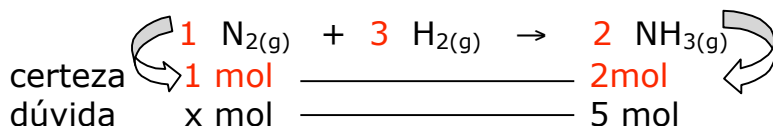


Quando expressamos uma quantidade em mols indiretamente podemos expressar mol em moléculas, em g ou em litros, pois temos:

$$1 \text{ MOL} \equiv 6,02 \cdot 10^{23} \text{ MOLÉCULAS} \equiv M \text{ g/mol} \equiv 22,4\text{L}(\text{gás}, \text{CNTPT})$$

Vamos ver um exemplo

Quantos mols de $\text{N}_{2(\text{g})}$ são necessários para produzir 5 mols de $\text{NH}_{3(\text{g})}$?

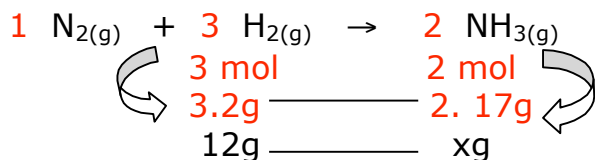


$$x = \frac{5 \cdot 1}{2} = 2,5 \text{ mol NH}_{3(\text{g})}$$

Outro exemplo

Quantos gramas de $\text{NH}_3(\text{g})$ serão produzidas a partir de 12g de $\text{H}_2(\text{g})$?

Dados: massas molares em g/mol $\text{H}_2 = 2 \text{ g/mol}$; $\text{NH}_3 = 17 \text{ g/mol}$

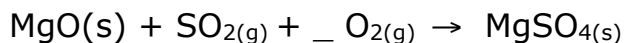


$$x = \frac{12.2.17}{3.2} = 34\text{g NH}_3$$

Exercícios resolvidos

1) Uma das maneiras de impedir que o SO_2 um dos responsáveis pela "chuva ácida", seja liberado para a atmosfera é tratá-lo previamente com óxido de magnésio, em presença de ar, como equacionado a seguir:

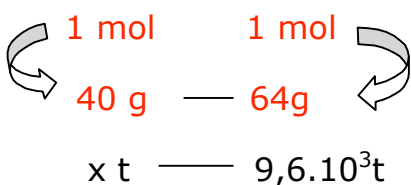
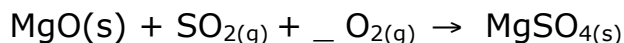
Dados: massas molares em g/mol $\text{MgO}=40$ e $\text{SO}_2=64$



Quantas toneladas de óxido de magnésio são consumidas no tratamento de $9,6 \times 10^3$ toneladas de SO_2 ?

- a) $1,5 \times 10^2$
- b) $3,0 \times 10^2$
- c) $1,0 \times 10^3$
- d) $6,0 \times 10^3$
- e) $2,5 \times 10^4$

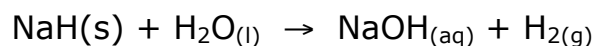
resolução



$$16^{\text{a}} \text{ tela } x = \frac{40.9,6.10^3}{64} = 6.10^3 \text{ t MgO}$$

resposta: d

2) Combustível e importante reagente na obtenção de amônia e compostos orgânicos saturados, o hidrogênio pode ser obtido pela reação:



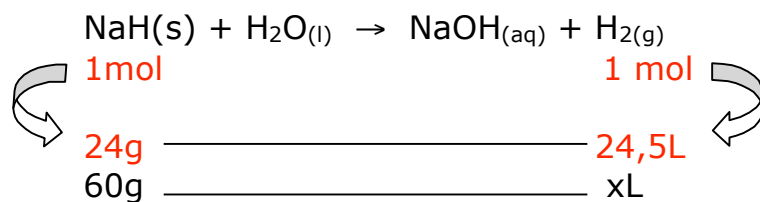
Quantos litros do gás, nas condições ambiente, podem ser obtidos pela hidrólise de 60,0g de hidreto de sódio?

Dados: Volume molar, nas condições ambiente = 24,5L/mol

Massa molar do NaH = 24g/mol

- a) 61,2
- b) 49,0
- c) 44,8
- d) 36,8
- e) 33,6

resolução

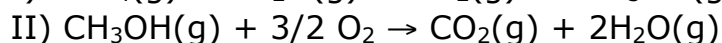
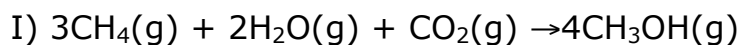


$$x = \frac{60 \cdot 24,5}{24} = 61,2 \text{ L H}_2$$

resposta: a

Exercícios

1)(Unicamp) A produção industrial de metanol, CH_3OH , a partir de metano; CH_4 e a combustão do metanol em motores de explosão interna podem ser representadas, respectivamente pelas equações I e II.



Supondo que o CO_2 da reação representada em (I) provenha da atmosfera, e considerando apenas as duas reações, (I) e (II), responda se a seguinte afirmação é verdadeira: "A produção e o consumo de metanol não alteraria a quantidade de CO_2 na atmosfera". Justifique sua resposta.

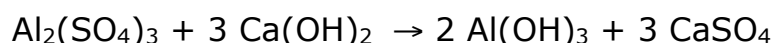
2) Para transformar mármore em gesso, precisamos atacá-lo com ácido sulfúrico, segundo a reação:



Para 2 kg de mármore, quanto de gesso precisamos produzir?

Dados: (Ca = 40; C = 12; S = 32; O = 16)

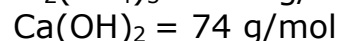
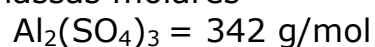
3) (Fuvest) Nas estações de tratamento de água, eliminam-se as impurezas sólidas em suspensão através do arraste por flóculos de hidróxido de alumínio, produzidos na reação representada por



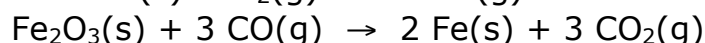
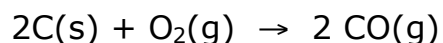
Para tratar $1,0 \times 10^6 \text{ m}^3$ de água foram adicionadas 17 toneladas de $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Qual a massa de $\text{Ca}(\text{OH})_2$ necessária para reagir completamente com esse sal?

- a) 150 quilogramas.
- b) 300 quilogramas.
- c) 1,0 tonelada.
- d) 11 toneladas.
- e) 30 toneladas.

Dados: massas molares



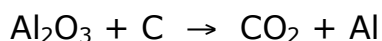
4) (Fuvest) Duas das reações que ocorrem na produção do ferro são representadas por:



O monóxido de carbono formado na primeira reação é consumido na segunda reação. Considerando apenas estas duas etapas do processo, calcule a massa aproximada, em kg, de carvão consumido na produção de uma tonelada de ferro.

Dados: massas atômicas: Fe= 56; C= 12; O= 16.

5)(fuvest) O alumínio é obtido pela eletrólise da bauxita. Nessa eletrólise, ocorre a formação de oxigênio que reage com um dos eletrodos de carbono utilizados no processo. A equação não balanceada que representa o processo global é:



Para dois mols de Al_2O_3 , quantos mols de CO_2 e de Al, respectivamente, são produzidos esse processo?

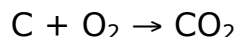
- a) 3 e 2
- b) 1 e 4
- c) 2 e 3
- d) 2 e 1
- e) 3 e 4

6)(Unicamp) Há alguns meses, a Petrobrás anunciou (revista Veja de 1/5/91) que reduziria, de 5% para 3%, o teor de enxofre no óleo combustível. Isto significa 272 toneladas de enxofre a menos, por dia, na atmosfera. Sabe-se que o enxofre contido no óleo é, na realidade, transformado em SO_2 (um gás) no momento da queima(combustão). Qual a massa (em toneladas) deste gás que deixará de ser lançada na atmosfera, por dia, devido à melhoria anunciada? Massas atômicas relativas: O=16; S=32. Dado: $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$

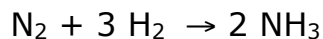
7)(Unicamp)Em 1990 foram consumidos, em nosso país, cerca de 164 bilhões ($164 \cdot 10^9$) de cigarros. A massa de um cigarro que é queimada correspondente a aproximadamente 0,85g. Considerando que 40% da massa do cigarro seja do elemento carbono, quantas toneladas de dióxido de carbono(CO_2) os fumantes lançaram na atmosfera em 1990, no Brasil?

Observação: 1 tonelada (1t) = 10^6 g.

Massas atômicas relativas: C = 12; O = 16



8)(Vunesp) Considere a reação em fase gasosa:

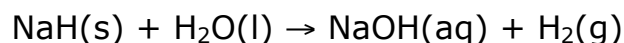


Fazendo-se reagir 4 litros de N_2 com 9 litros de H_2 em condições de pressão e temperatura constantes, pode-se afirmar que:

- a) os reagentes estão em quantidades estequiométricas.
- b) o N_2 está em excesso.

- c) após o término da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
d) a reação se processa com aumento do volume total.
e) após o término da reação, serão formados 8 litros de NH₃.

9)(Puc-camp) Combustível e importante reagente na obtenção de amônia e compostos orgânicos saturados, o hidrogênio pode ser obtido pela reação:



Quantos litros do gás, nas condições ambiente, podem ser obtidos pela hidrólise de 60,0g de hidreto de sódio?

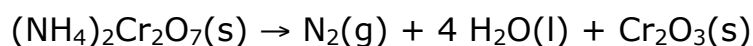
Dados:

Volume molar, nas condições ambiente = 24,5L/mol

Massa molar do NaH = 24g/mol

- a) 61,2
b) 49,0
c) 44,8
d) 36,8
e) 33,6

10)(UEL) Considere a reação de decomposição térmica de 0,50 mol de dicromato de amônio, de acordo com a equação:



A quantidade do óxido metálico obtido, em mols, é

- a) 1,5
b) 1,0
c) 0,75
d) 0,50
e) 0,25

Gabarito

- 1) Falsa, pois ocorre aumento da quantidade de CO₂ na atmosfera.
- 2) 2,72 kg
- 3) d
- 4) 321,4 kg
- 5) e
- 6) 544 toneladas
- 7) 204,5.10³ toneladas
- 8) b

9) a
10)d