



ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO AFFONSO CHARLIER
MATERIAL DE APOIO - CÁLCULOS ESTEQUIMÉTRICOS – QUÍMICA II

Profª Denise Westphal Merazzi – 1º Trimestre - 2012

1. INTRODUÇÃO

Nas reações químicas, é importante se prever a quantidade de produtos que podem ser obtidos a partir de uma certa quantidade de reagentes consumidos. Os cálculos que possibilitam prever essa quantidade são chamados de cálculos estequiométricos -A palavra estequiometria vem do grego *stoicheia* (partes mais simples) e *metreim* (medida).

Essas quantidades podem ser expressas de diversas maneiras: massa, volume, quantidade de matéria (mol), número de moléculas.

Os cálculos estequiométricos baseiam-se nos coeficientes da equação. É importante saber que, numa equação balanceada, os coeficientes nos dão a proporção em mols dos participantes da reação.

2. NÚMERO DE MASSA é a soma entre neutrons e prótons, simbolizado pela letra A (encontrado na Tabela Periódica).

3. MASSA ATÔMICA de um átomo é a massa desse átomo expressa em **u**. Indica quantas vezes a massa do átomo é maior que 1/12 da massa de ¹²C. O número de massa e a massa atômica são números aproximados, mas não são iguais. Por exemplo: o alumínio possui número de massa 27 e massa atômica 26,981537u.

4. ÁTOMOS x GRAMAS: $1\text{g} = 6,0221367 \cdot 10^{23}\text{u}$ (Constante de Avogadro). Por exemplo: Quantos átomos de alumínio existem em 36g de alumínio puro?

<p>Massa em g Massa em u</p> <p>1g _____ $6 \cdot 10^{23}$</p> <p>X _____ 27u</p> <p style="text-align: center;">$6 \cdot 10^{23} x = 27$ $X = 27/6 \cdot 10^{23}$ $X = 4,5 \cdot 10^{-23}\text{g}$</p>	<p>Massa de átomos Número de átomos</p> <p>$4,5 \cdot 10^{-23}\text{g}$ _____ 1 átomo</p> <p>36 g _____ y</p> <p style="text-align: center;">$4,5 \cdot 10^{-23} y = 36$ $Y = 36/4,5 \cdot 10^{-23}$ $Y = 8 \cdot 10^{23}$</p>
---	--

5. MASSA MOLAR ou MASSA MOLECULAR: é a soma da massa dos átomos que compõem uma molécula. Exemplos: H_2O , CO_2 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$

6. MOL: é um número de unidades igual à Constante de Avogadro. Por exemplo: um mol de átomos de carbono são $6 \cdot 10^{23}$ átomos de carbono, um mol de átomos de alumínio são $6 \cdot 10^{23}$, um mol de moléculas de água são $6 \cdot 10^{23}$ moléculas de água.

7. MOL E MASSA MOLAR NA INTERPRETAÇÃO DE FÓRMULAS – Exemplo:

Um químico tem a oportunidade de comprar pelo mesmo valor os minérios calcopirita (CuFeS_2) e a calcosita (Cu_2S) Sabendo que o seu interesse é na obtenção de cobre, qual minério ele deveria comprar?

<p>Analizando a calcopirita:</p> <p>massa molar = 183,5g</p> <p>1 mol de cobre = 63,5g</p>	<p>Analizando a calcosita:</p> <p>massa molar = 159,1g</p> <p>2 mols de cobre = $2 \times 63 = 127\text{g}$</p>
<p>Massa Porcentagem</p> <p>183,5 _____ 100%</p> <p>63,5 _____ x</p>	<p>Massa Porcentagem</p> <p>159,1 _____ 100%</p> <p>127 _____ x</p>

X= 34,6% de cobre	X= 79,8% de cobre
-------------------	-------------------

8. **NÚMERO DE MOL (n):** é calculado pela razão entre a massa em gramas(m) e a massa molar (M):

$$n = \frac{m}{M}$$

Exemplo: O aroma natural da canela se deve à uma substância de massa molar 132 que apresenta 81,8% de carbono, 6,1% de hidrogênio e 12,1% de oxigênio. Qual a fórmula molecular dessa substância?

Carbono		Hidrogênio		Oxigênio	
Porcentagem	Massa	Porcentagem	Massa	Porcentagem	Massa
100%-----	132g	100%-----	132g	100%-----	132g
81,8% -----	x	6,1% -----	y	12,1% -----	Z
X=108g		y=8g		Z = 16g	
Utilizando a fórmula: $n = \frac{m}{M}$					
n=108g/12g/mol = 9mol		n=8g/1g/mol = 8mol		n=16g/16g/mol = 1mol	

Resposta: C₉H₈O₂

Lista de exercícios – Cálculos estequiométricos

- Quantos átomos existem em:
 - 70 g de boro
 - 2500mg de carbono
 - 55g de cobre
- Calcule a massa molar das substâncias apresentadas abaixo:

a) NH ₃	c) C) H ₂ O	e) E) H ₂ SO ₄
b) KMnO ₄	d) D) Ca(OH) ₂	f) F) C ₆ H ₁₂ O ₆
- O ácido acetilsalicílico, mais conhecido pelo nome de aspirina, é um medicamento muito utilizado em todo o mundo. Sua fórmula molecular é C₉H₈O₄.
 - Qual a massa molar dessa substância?
 - Quantos átomos de aspirina existem em um comprimido de 540mg?
 - Qual a quantidade de mols existentes em 60g de aspirina?
- Quantas vezes a molécula de enxofre é maior que a molécula de oxigênio?
- Um anel de ouro possui massa total de 3g, sendo que desse total, 1,85g são de ouro, 0,55g é cobre e o restante é prata. Determine:
 - A massa de prata
 - O número de átomos de ouro
 - O número de mols de prata
- O acetileno. C₂H₂, é um gás usado em combustível em maçaricos para soldar metais. Um serralheiro comprou um butijão de acetileno, que há 13kg dessa substância.
 - Qual é a massa molar do acetileno
 - Quantas moléculas de gás acetileno o serralheiro comprou?
- Qual o número de mols em:
 - 414g de etanol (C₂H₆O)

b) 414g de água

8. Um balão foi preenchido com 0,8g de gás hélio. NO interior do balão há quantos: mols de hélio? Átomos de hélio?

9. O dióxido de silício(SiO_2), presente na areia, é usado como fonte para a obtenção do silício, usado na indústria eletrônica. Sabendo que em 100g de certo tipo de areia foi encontrado 42g de silício, qual a pureza da areia, ou seja, a porcentagem de SiO_2 nessa amostra?

10. Calcule:

a) O número de mol em 50g de água

b) A massa molar de 3 mols substância X, sendo sua massa 4500mg

c) A massa de 2,5 mol de AASS ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$)

11. Na molécula da água, qual a porcentagem dos átomos de Hidrogênio e Oxigênio (fórmula porcentual)?

12. A glicose tem a fórmula mínima $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Qual a porcentagem de cada elemento que a compõe)?

13. Uma amostra de um composto formado por apenas dois elementos químicos revelou a presença de 1,2g de carbono e 6,4g de enxofre. Descubra a fórmula mínima dessa substância.

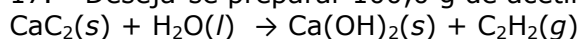
14. A cafeína, estimulante presente no café, tem massa molar 194g/mol. Descubra sua fórmula molecular, sabendo que sua composição em massa é: 49,5% C, 5,2% H, 28,8% N e 16,5% O

15. (PUCRS) O ácido ascórbico (vitamina C), é um composto orgânico de massa molar 176g/mol. Se uma amostra possui 3,6g de carbono, 4,8g de oxigênio e 0,4g de hidrogênio, a fórmula molecular desse composto é: _____

16. (UERJ) Algumas substâncias, por fornecerem o nitrogênio indispensável à síntese de proteínas de vegetais, tem grande aplicação em fertilizantes na agricultura. Analise as fórmulas dessas substâncias e identifique qual delas possui maior teor de massa de nitrogênio:

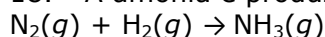
$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	NH_4NO_3	$\text{HNC}(\text{NH}_2)_2$	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
Uréia	Nitrato de amônio	guanidina	Sulfato de amônio

17. Deseja-se preparar 100,0 g de acetileno pela reação:



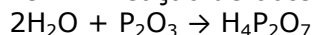
Quantos gramas de CaC_2 (carbeto de cálcio) e de água são necessários?

18. A amônia é produzida industrialmente pela reação entre nitrogênio e hidrogênio gasoso:



Quantos gramas de amônia podem ser produzidos a partir de $5,5 \cdot 10^{24}$ moléculas de H_2 ?

19. A reação de obtenção do ácido pirofosfórico ($\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7$) está disposta abaixo:



Descubra a massa de trióxido de fósforo e água necessários para produzir 1250g de ácido pirofosfórico.

