

Prof. Walter Bolitto
bolitto.walter@gmail.com
@bolitto_

Química

INTENSIVÃO
CURSINHO COMUNITÁRIO
A-SOL 2024



MASSA
MOLAR



N97269

CASE FILE COPY

CHEMICAL AND THERMODYNAMIC
PROPERTIES AT HIGH TEMPERATURES

A Symposium

XVIIIth International Congress of
Pure and Applied Chemistry
Montreal, Canada
August 6 - 12, 1961

NASA FILE COPY
Last copies on list
Date stamped on back cover.
PLEASE RETURN TO
REPORT DISTRIBUTION SECTION
LANGLEY RESEARCH CENTER
NATIONAL AERONAUTICS AND
SPACE ADMINISTRATION
Langley Field, Virginia

Commission on Chemical Thermodynamics
Commission on High Temperatures and Refractories
INTERNATIONAL UNION OF PURE AND APPLIED CHEMISTRY

Como medir massa de átomos

Em 1961, Josef Mattauch convence representantes da IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) a escolherem o átomo de C-12 como átomo padrão e a sua massa vale exatamente 12,0000u, em congresso realizado em Montreal.

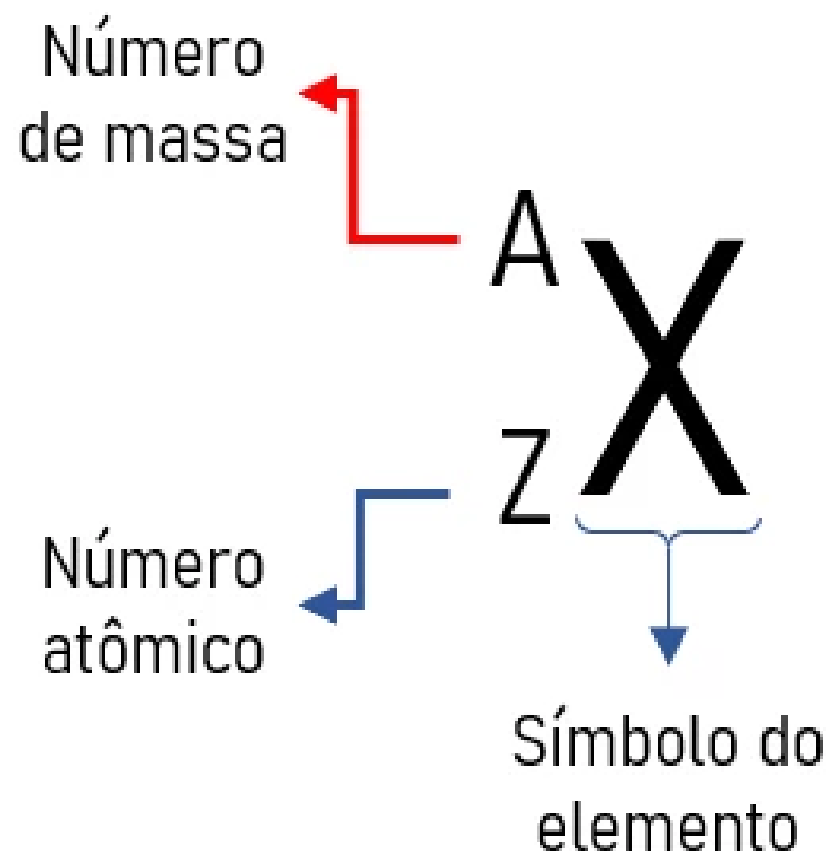
12u ————— massa de ^{12}C

1u ————— x

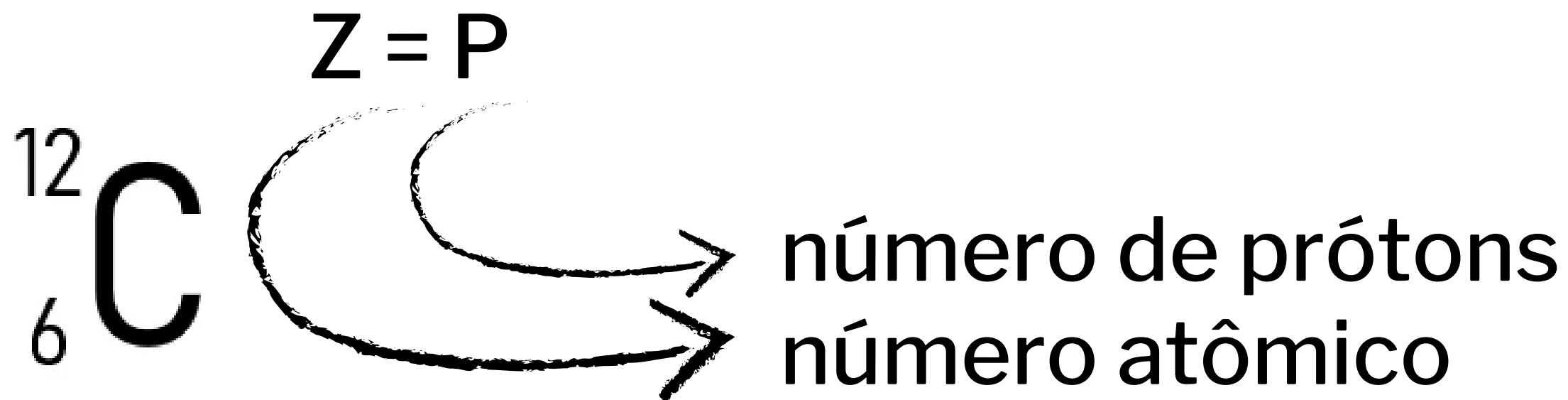
$$x = \frac{1}{12} \text{ massa de } ^{12}\text{C}$$

$$1\text{u} = 1,66 \cdot 10^{-24}\text{g}$$

$$1\text{g} = 6,02 \cdot 10^{23}\text{u}$$



exemplo →



$$A = Z + N \quad \text{ou} \quad A = P + N$$

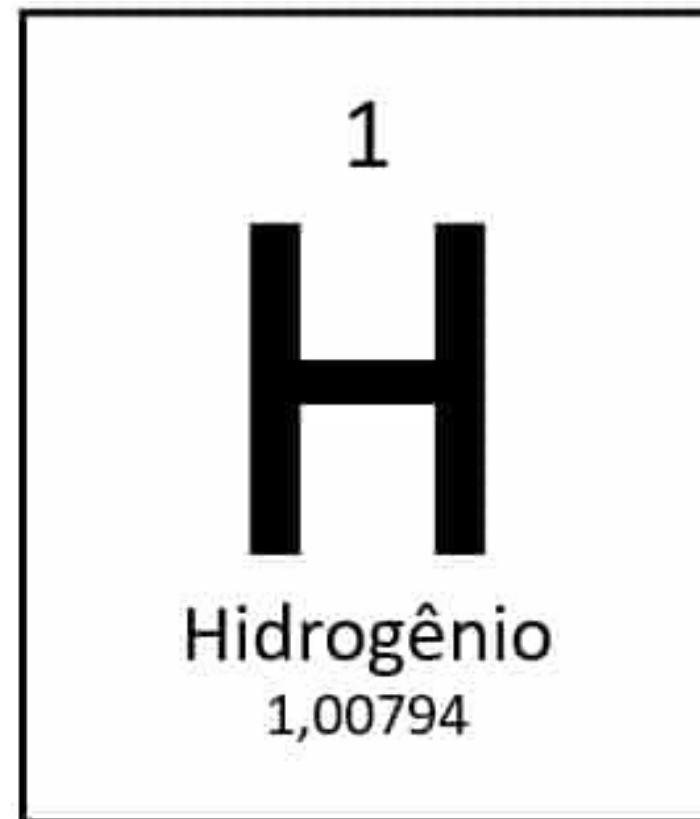
$$A = Z + N \quad \text{ou} \quad A = P + N$$

EXEMPLO:

Hidrogênio tem $Z = 1$

99,98% dos hidrogênios tem uma massa molar igual a 1 (A), logo estes hidrogênios tem 0 nêutrons.

$$\text{Pois } 1 = 1 + 0$$



Definindo a massa molar de hidrogênio como 1u, quando eu tenho 1g de hidrogênio, tenho 1 mol de átomos de hidrogênio ($6,02 \cdot 10^{23}$ átomos)

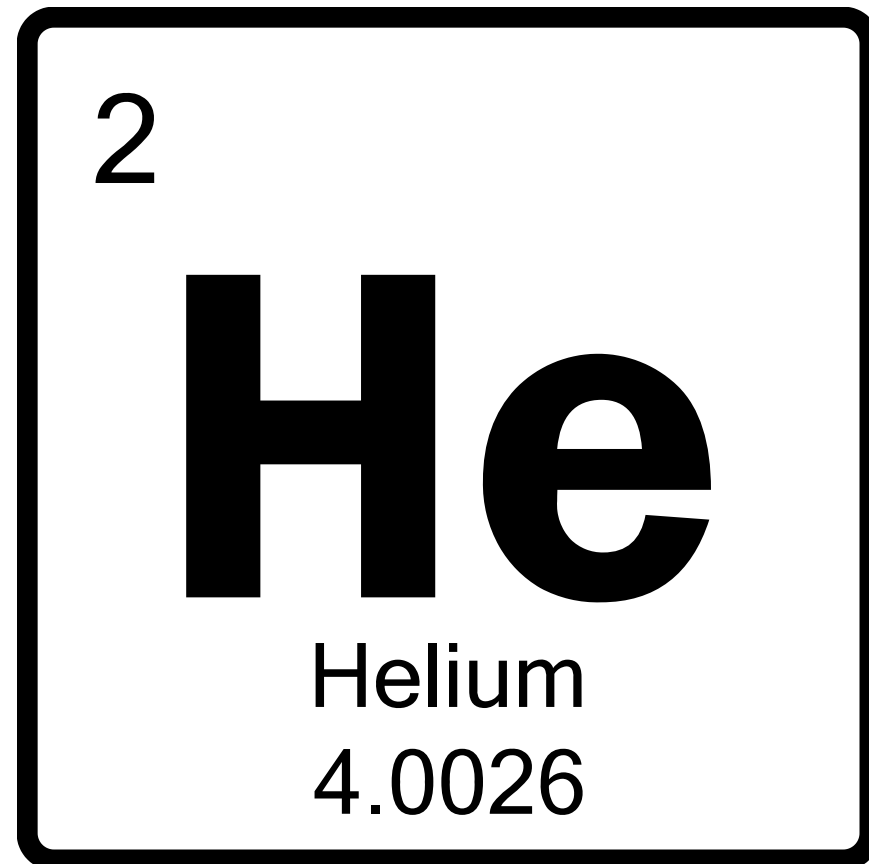
$$A = Z + N \quad \text{ou} \quad A = P + N$$

EXEMPLO:

Hélio tem $Z = 2$

99.9998% dos átomos de hélio tem uma massa molar igual a 4 (A), logo estes átomos tem 2 nêutrons.

$$\text{Pois } 4 = 2 + 2$$



Definindo a massa molar do hélio como 4u, quando eu tenho 1g de hélio, tenho 1/4 de mols de átomos de hélio ($1,5 \cdot 10^{23}$ átomos). Teríamos 1 mol se tivéssemos 4g.

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

n: quantidade de substância ou
quantidade de matéria

m: massa em gramas

M: massa molar em g/mol

EXEMPLO:

Calcular a quantidade de
matéria de H₂O contida em
54 g de H₂O.

Dados: Massas molares
em g/mol: H = 1u; O = 16u.

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

n: quantidade de substância ou quantidade de matéria

m: massa em gramas

M: massa molar em g/mol

EXEMPLO:

Calcular a quantidade de matéria de H₂O contida em 54 g de H₂O.

Dados: Massas molares em g/mol: H = 1u; O = 16u.

$$\text{H}_2\text{O} = 18 \text{ g/mol}$$

$$n = \frac{m}{M} ; n = \frac{54\text{g}}{18 \text{ g/mol}} \therefore n = 3 \text{ mol}$$

Também podemos usar regra de três.

$$18\text{g} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$54\text{g} \text{ ————— } x$$

$$x = 3 \text{ mol}$$

(ENEM 2013) O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

(Disponível em: www.anvisa.gov.br. Adaptado.)

Considerando-se o valor de $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a Constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

- a) $7,5 \times 10^{21}$
- b) $1,5 \times 10^{22}$
- c) $7,5 \times 10^{23}$
- d) $1,5 \times 10^{25}$
- e) $4,8 \times 10^{25}$

(ENEM 2013) O brasileiro consome em média 500 miligramas de cálcio por dia, quando a quantidade recomendada é o dobro. Uma alimentação balanceada é a melhor decisão para evitar problemas no futuro, como a osteoporose, uma doença que atinge os ossos. Ela se caracteriza pela diminuição substancial de massa óssea, tornando os ossos frágeis e mais suscetíveis a fraturas.

(Disponível em: www.anvisa.gov.br. Adaptado.)

Considerando-se o valor de $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ para a Constante de Avogadro e a massa molar do cálcio igual a 40 g/mol, qual a quantidade mínima diária de átomos de cálcio a ser ingerida para que uma pessoa supra suas necessidades?

a) $7,5 \times 10^{21}$

☒ b) $1,5 \times 10^{22}$

c) $7,5 \times 10^{23}$

d) $1,5 \times 10^{25}$

e) $4,8 \times 10^{25}$

(ENEM 2012) Aspartame é um edulcorante artificial (adoçante dietético) que apresenta potencial adoçante 200 vezes maior que o açúcar comum, permitindo seu uso em pequenas quantidades. Muito usado pela indústria alimentícia, principalmente nos refrigerantes dietéticos, tem valor energético que corresponde a 4 calorias/grama. É contraindicado a portadores de fenilcetonúria, uma doença genética rara que provoca acúmulo da fenilalanina no organismo, causando retardo mental. O IDA (índice diário aceitável) desse adoçante é 40 mg/kg de massa corpórea.

Com base nas informações do texto, a quantidade máxima recomendada de aspartame, em mol, que uma pessoa de 70 kg de massa corporal pode ingerir por dia é mais próxima de

Dado: massa molar do aspartame = 294 g/mol

- a) $1,3 \times 10^{-4}$
- b) $9,5 \times 10^{-3}$
- c) 4×10^{-2}
- d) 2,6
- e) 823

(ENEM 2012) Aspartame é um edulcorante artificial (adoçante dietético) que apresenta potencial adoçante 200 vezes maior que o açúcar comum, permitindo seu uso em pequenas quantidades. Muito usado pela indústria alimentícia, principalmente nos refrigerantes dietéticos, tem valor energético que corresponde a 4 calorias/grama. É contraindicado a portadores de fenilcetonúria, uma doença genética rara que provoca acúmulo da fenilalanina no organismo, causando retardo mental. O IDA (índice diário aceitável) desse adoçante é 40 mg/kg de massa corpórea.

Com base nas informações do texto, a quantidade máxima recomendada de aspartame, em mol, que uma pessoa de 70 kg de massa corporal pode ingerir por dia é mais próxima de

Dado: massa molar do aspartame = 294 g/mol

a) $1,3 \times 10^{-4}$

☒ b) $9,5 \times 10^{-3}$

c) 4×10^{-2}

d) 2,6

e) 823

(UFABC-SP-2008-MODELO ENEM) Cientistas desenvolvem droga contra câncer de próstata. Um grupo de cientistas britânicos desenvolveu um medicamento contra o câncer de próstata, que é considerado a descoberta mais importante em 60 anos. A substância chamada de abiraterona possui a propriedade de inibir a formação de testosterona, sendo capaz de reverter a forma mais agressiva do câncer. Cerca de 70% dos pacientes que usaram a droga apresentaram uma melhora significativa. O medicamento bloqueia os hormônios que nutrem as células cancerígenas.

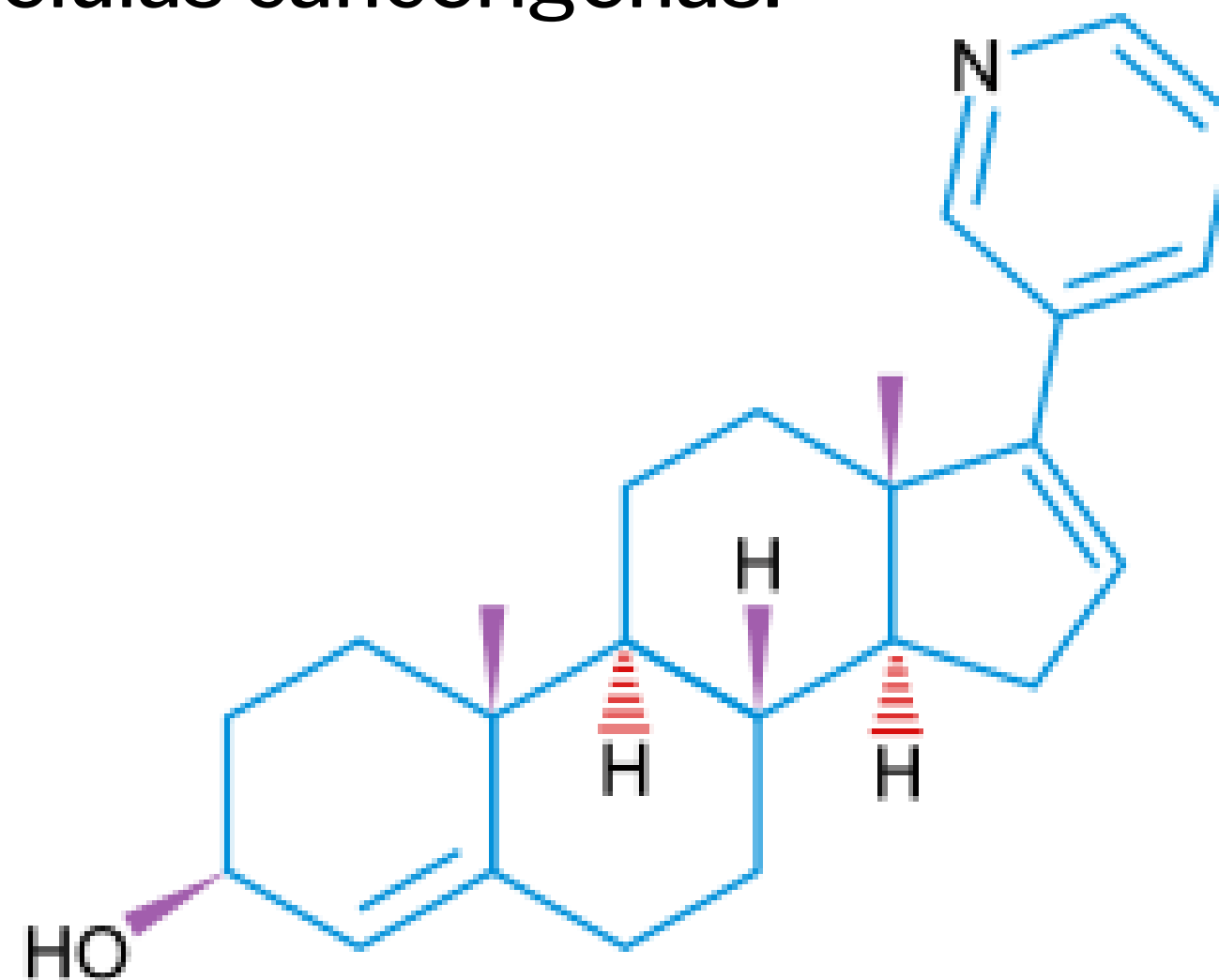
Dados: Massa Molar: 350g/mol;

Fórmula Molecular: $C_{24}H_{31}ON$.

Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$.

A massa de uma única molécula de abiraterona é

- a) $5,8 \times 10^{-22} \text{g}$
- b) $6,0 \times 10^{-23} \text{g}$
- c) $1,2 \times 10^{-24} \text{kg}$
- d) 350g
- e) $350 \times (6 \times 10^{23}) \text{g}$



(UFABC-SP-2008-MODELO ENEM) Cientistas desenvolvem droga contra câncer de próstata. Um grupo de cientistas britânicos desenvolveu um medicamento contra o câncer de próstata, que é considerado a descoberta mais importante em 60 anos. A substância chamada de abiraterona possui a propriedade de inibir a formação de testosterona, sendo capaz de reverter a forma mais agressiva do câncer. Cerca de 70% dos pacientes que usaram a droga apresentaram uma melhora significativa. O medicamento bloqueia os hormônios que nutrem as células cancerígenas.

Dados: Massa Molar: 350g/mol;

Fórmula Molecular: $C_{24}H_{31}ON$.

Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$.

A massa de uma única molécula de abiraterona é

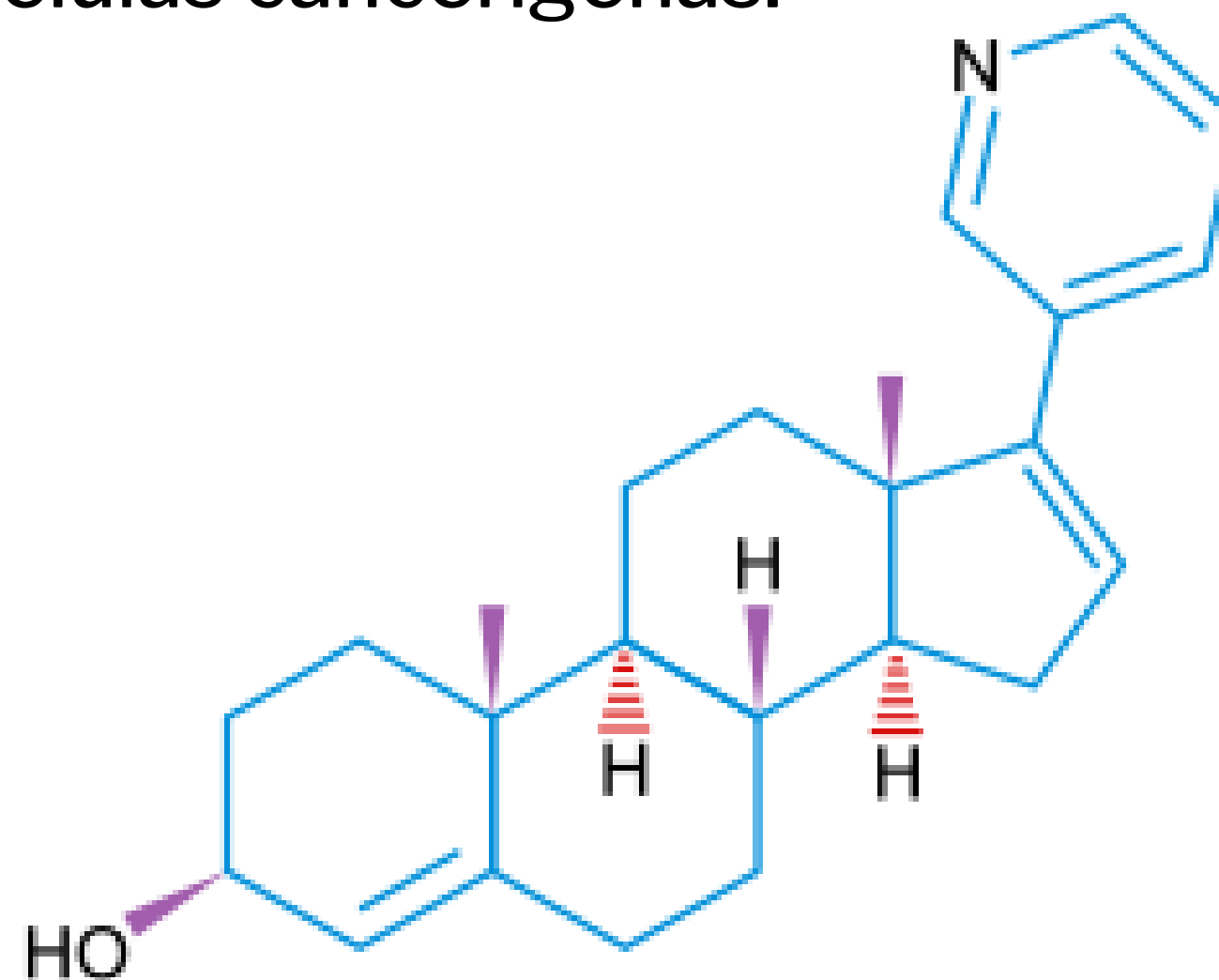
☒ a) $5,8 \times 10^{-22} \text{g}$

b) $6,0 \times 10^{-23} \text{g}$

c) $1,2 \times 10^{-24} \text{kg}$

d) 350g

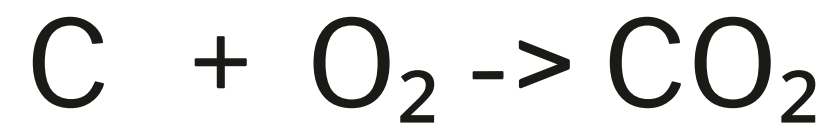
e) $350 \times (6 \times 10^{23}) \text{g}$



COMBUSTÃO
E QUÍMICA
VERDE

Combustão completa

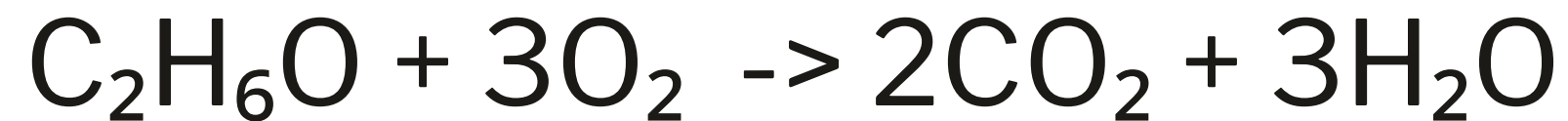
É uma reação de oxidação na presença de oxigênio (O₂).



carvão



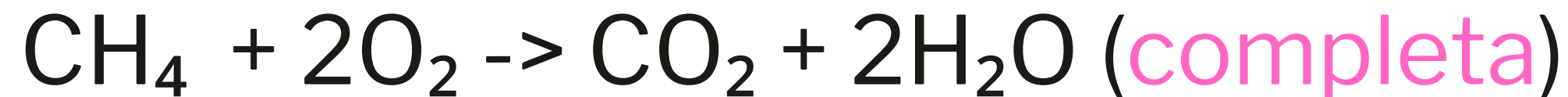
metano



etanol

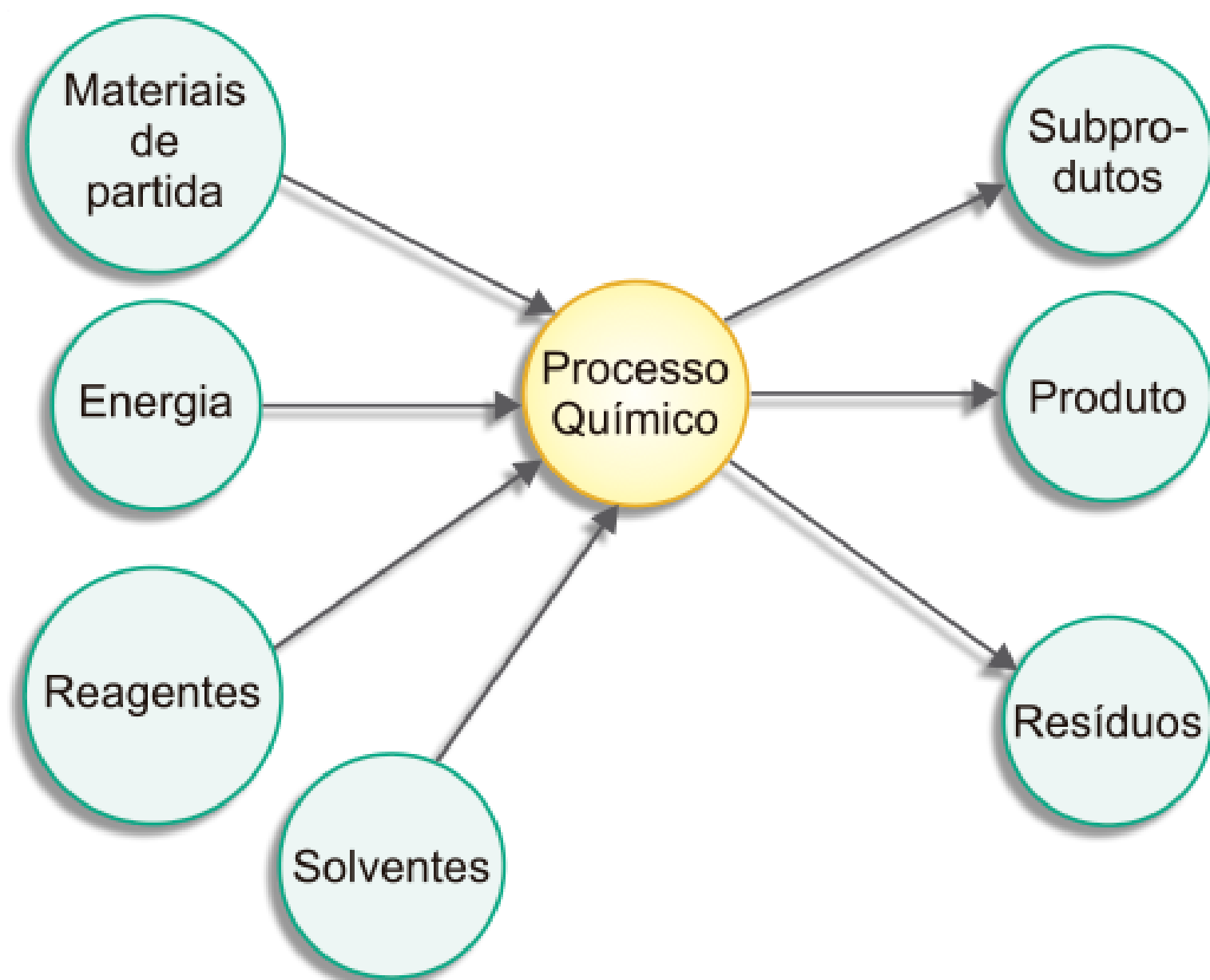
Combustão **incompleta**

Em um ambiente pobre em oxigênio, dá-se a combustão incompleta com formação de fuligem (C) e monóxido de carbono (CO). Este último é venenoso, pois se combina com a hemoglobina do sangue, tomando o lugar do oxigênio (O₂).



Química Verde

A União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) define Química Verde como a invenção, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente.



Objetivos da Química Verde

Redução de:

- 1) Materiais;
- 2) Energia;
- 3) Toxicidade;
- 4) Fontes não renováveis;
- 5) Dejetos;
- 6) Risco.

(ENEM 2020) A Química Verde é um ramo da química que prega o desenvolvimento de processos eficientes, que transformem a maior parte do reagente em produto, de forma mais rápida e seletiva, que utilizem poucos reagentes, que produzam somente o produto desejado, evitando a formação de coprodutos, e que utilizem solventes não agressivos ao meio ambiente. Assim, as indústrias contornariam problemas relacionados à poluição ambiental e ao desperdício de água e energia.

O perfil de um processo que segue todos os princípios desse ramo da química pode ser representado por:

- a) $A + B + C \rightarrow D$ (a reação ocorre a altas pressões).
- b) $A + B \rightarrow C + D$ (a reação é fortemente endotérmica).
- c) $A + 3B \rightarrow C$ (a reação ocorre com uso de solvente orgânico).
- d) $3A + 2B \rightarrow 2C \rightarrow 3D + 2E$ (a reação ocorre sob pressão atmosférica).
- e) $A + \frac{1}{2} B \rightarrow C$ (a reação ocorre com o uso de um catalisador contendo um metal não tóxico).

(ENEM 2020) A Química Verde é um ramo da química que prega o desenvolvimento de processos eficientes, que transformem a maior parte do reagente em produto, de forma mais rápida e seletiva, que utilizem poucos reagentes, que produzam somente o produto desejado, evitando a formação de coprodutos, e que utilizem solventes não agressivos ao meio ambiente. Assim, as indústrias contornariam problemas relacionados à poluição ambiental e ao desperdício de água e energia.

O perfil de um processo que segue todos os princípios desse ramo da química pode ser representado por:

a) $A + B + C \rightarrow D$ (a reação ocorre a altas pressões).

b) $A + B \rightarrow C + D$ (a reação é fortemente endotérmica).

c) $A + 3B \rightarrow C$ (a reação ocorre com uso de solvente orgânico).

d) $3A + 2B \rightarrow 2C \rightarrow 3D + 2E$ (a reação ocorre sob pressão atmosférica).

 e) $A + \frac{1}{2} B \rightarrow C$ (a reação ocorre com o uso de um catalisador contendo um metal não tóxico).

Prof. Walter Bolitto
bolitto.walter@gmail.com
@bolitto_

Química

INTENSIVÃO
CURSINHO COMUNITÁRIO
A-SOL 2024

