

# QUÍMICA

COM

**PEDRO  
NUNES**

Química é a ciência que estuda a composição, estrutura, propriedades da matéria, as mudanças sofridas por ela durante as reações químicas e sua relação com a energia. É considerada uma ciência exata e é considerada muitas vezes de ciência central porque é a ponte entre outras ciências, como a física, matemática e a biologia. A química possui particularidades no desenvolvimento e utilização dos conceitos, além de outras áreas, além

química orgânica, química inorgânica, química analítica, química física, química ambiental, química dos materiais e ajuda a compreender fenômenos químicos. Áreas interdisciplinares no ensino de química

No Brasil são comuns registros

químico industrial, químicos gregos, forma de discórdia

por átomos, mínima da matéria

Abdera, não foi popularizada por Aristóteles na Europa. No entanto, a ideia ficou presente até o presente

Entre os séculos III a.C. e o século XV, a química foi considerada uma ciência pela alquimia. O objetivo de investigação mais conhecido era a procura da pedra filosofal, um método hipotético capaz de transformar metais e o elixir da longa vida. Na investigação a



CURSO  
**FERNANDA PESSOA**  
ONLINE

**GRANDEZAS QUÍMICAS**  
EXERCÍCIOS

**1. (ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2022)** A massa de um átomo de hidrogênio é  $1,79 \times 10^{-24}$  e a massa de um átomo de oxigênio é  $2,66 \times 10^{-23}$ . Uma molécula de água é formada por dois átomos de hidrogênio e um átomo de oxigênio. A massa de  $10^{10}$  moléculas de água é igual a

- $3,846 \times 10^{-14}$  g.
- $3,018 \times 10^{-15}$  g.
- $3,846 \times 10^{-15}$  g.
- $3,018 \times 10^{-13}$  g.
- $3,846 \times 10^{-13}$  g.

**2. (UPE-SSA 1 2022)** A cada quatro anos, salvo situações como as de 2020, atletas do mundo inteiro se encontram nos jogos olímpicos em busca da glória eterna, do pódio e da medalha. Em Tóquio, pela primeira vez, as medalhas foram fabricadas com metais inteiramente reciclados. A medalha de ouro é a mais pesada, com 556 gramas, seguida pela de prata (550 g), a única formada pelo metal que dá seu nome, e a de bronze (450 g). Foram fabricadas 5000 medalhas a partir de cerca de 78 mil toneladas de dispositivos doados.



A medalha de ouro é feita predominantemente de prata (98,8% em massa), com apenas 1,2% de ouro em sua composição.

Para a fabricação das 800 medalhas entregues aos vitoriosos, quantos mols de ouro foram utilizados aproximadamente?

Dados: Massas molares (g/mol): Au = 197; Ag = 108.

- 0,27
- 3,0
- 27
- 540
- 5000

**3. (FGV 2022)** Preocupados com o meio ambiente, os organizadores das Olimpíadas de Tóquio produziram as medalhas olímpicas com metais reciclados de dispositivos eletrônicos doados por cidadãos japoneses. Para se ter uma ideia do desafio tecnológico que isso representa, são necessários cerca de 40 smartphones para se reciclar

apenas 1 g de ouro metálico. A tabela a seguir apresenta a quantidade de medalhas de ouro conquistadas pelos três primeiros países do ranking nessas Olimpíadas.

TÓQUIO 2020		Ouro
1	Estados Unidos	39
2	China	38
3	Japão	27

(<https://brasil.eipais.com>. Adaptado.)

Considerando que cada medalha de ouro contém 0,034 mol de ouro metálico (massa molar =  $197 \text{ g mol}^{-1}$  em sua constituição), a quantidade aproximada de smartphones necessária para a produção das medalhas de ouro entregue a esses três países foi de

- 2.790.
- 3.500.
- 6.900.
- 19.700.
- 27.900.

**4. (PUCCAMP 2022)** Hidroxiapatita de cálcio ( $\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$ ) faz parte da composição da matriz dos ossos e dentes humanos. Esse material já era utilizado na odontologia, como implante ou material de revestimento. Em sua forma injetável, é utilizado para melhorar o contorno facial e auxiliar no rejuvenescimento, funcionando como um bioestimulador de colágeno. Nesse produto, a hidroxiapatita corresponde a 30% (m/m), enquanto o restante é composto por água, glicerina, e carboximetilcelulose sódica.

A massa do elemento cálcio em cada 100 g do produto bioestimulador corresponde a, aproximadamente,

Dados: Massas molares (g/mol): H = 1,0; O = 16,0; P = 31,0; Ca = 40,0

- 1,2 g
- 3,4 g
- 7,0 g
- 10,0 g
- 12,0 g

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

### Oxitocina mostra benefícios contra dano causado pelo Alzheimer

Um novo estudo, liderado por pesquisadores da Universidade de Tóquio, buscou investigar se a oxitocina poderia causar algum tipo de efeito sobre o avanço do Alzheimer. A

oxitocina é um hormônio que se tornou bastante conhecido por seu papel no sistema reprodutivo feminino e por sua capacidade de fomentar sentimentos como amor e bem-estar. Essa substância é conhecida por facilitar certas atividades da química da célula que são importantes no fortalecimento do potencial de sinalização dos neurônios e na formação de novas memórias, como o fluxo de íons de cálcio. Estudos anteriores indicaram que a proteína beta-amiloide suprime algumas dessas atividades químicas. Os cientistas descobriram que a oxitocina, por si só, não possui nenhum efeito na plasticidade sináptica no hipocampo, mas, de alguma maneira, consegue reverter os efeitos danosos da beta-amiloide.

**5. (PUCCAMP MEDICINA 2022)** A fórmula molecular da oxitocina é  $C_{43}H_{66}N_{12}O_{12}S_2$ . A porcentagem em massa do hidrogênio nessa molécula é aproximadamente:

Dados: C = 12; H = 1; N = 14; O = 16; S = 32.

- a) 6,6%
- b) 66%
- c) 12%
- d) 1,5%
- e) 49%

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

#### Aprendizado em edição de genoma

*Em relação ao café, a meta é intensificar a busca de variedades com baixíssimo teor de cafeína. Em 2004, um grupo de pesquisadores do IAC e da Unicamp identificou, na população silvestre de cafeeiros da Etiópia, três plantas de café tipo árabe que apresentavam 0,07% de cafeína. No arábica comum, o teor de cafeína varia de 1% a 1,5%, enquanto no café canéfora o índice chega a 2,2%. Para obtenção de uma nova cultivar desprovida de cafeína por métodos clássicos, que envolvem cruzamentos e autofecundações, demora-se muitos anos. A edição do genoma será usada para acelerar o processo de melhoramento.*

**6. (PUCCAMP DIREITO 2022)** Para 1,0 kg de café canéfora, a quantidade de moléculas de cafeína é de, aproximadamente,

Dados:

Massa molar da cafeína = 194 g/mol

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

- a)  $6,8 \times 10^{22}$  moléculas.
- b)  $1,2 \times 10^{23}$  moléculas.
- c)  $1,4 \times 10^{22}$  moléculas.
- d)  $2,6 \times 10^{24}$  moléculas.
- e)  $6,0 \times 10^{23}$  moléculas.

**7. (ALBERT EINSTEIN - MEDICINA 2021)** O álcool 70, comercializado em gel ou em solução aquosa, é um produto que apresenta 70% em massa de etanol ( $C_2H_6O$ ). É um dos antissépticos mais vendidos e, por isso, não é comum notícias na mídia sobre sua adulteração. A análise de uma amostra de 50,0g de solução aquosa desse produto, comercializado por um determinado fabricante, indicou a presença de 15,0g de carbono.

Considere que o carbono detectado nessa análise é proveniente exclusivamente do etanol. O álcool 70 analisado não atende às especificações técnicas do produto, pois contém um percentual em massa de etanol de

Dados: C = 12; H = 1; O = 16.

- a) 30,0%.
- b) 61,5%.
- c) 65,0%.
- d) 57,5%.
- e) 50,0%.

**TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:**

#### Ano internacional da tabela periódica

Há 150 anos, a primeira versão da tabela periódica foi elaborada pelo cientista Dimitri Mendeleiev. Trata-se de uma das conquistas de maior influência na ciência moderna, que reflete a essência não apenas da química, mas também da física, da biologia e de outras áreas das ciências puras. Como reconhecimento de sua importância, a UNESCO/ONU proclamou 2019 o Ano Internacional da Tabela Periódica.

Na tabela proposta por Mendeleiev em 1869, constavam os 64 elementos químicos conhecidos até então, além de espaços vazios para outros que ainda poderiam ser descobertos. Para esses possíveis novos elementos, ele empregou o prefixo “eca”, que significa “posição imediatamente posterior”. Por exemplo, o ecasilício seria o elemento químico a ocupar a primeira posição em sequência ao silício no seu grupo da tabela periódica.

Em homenagem ao trabalho desenvolvido pelo grande cientista, o elemento químico artificial de número atômico 101 foi denominado mendelévio.

**8. (UERJ 2020)** Considere uma amostra laboratorial de 0,43 g de mendelévio.

O número de átomos presentes nessa amostra equivale a:

Dados:

Md (Z = 101; massa atômica aproximada = 258)

Constante de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$  partículas  $\times \text{mol}^{-1}$

- a)  $10^{19}$
- b)  $10^{21}$
- c)  $10^{23}$
- d)  $10^{25}$

9. (FAMERP 2019) Em janeiro de 2018 foi encontrado em uma mina na África o quinto maior diamante (uma variedade alotrópica do carbono) do mundo, pesando 900 quilates. Considerando que um quilate equivale a uma massa de 200 mg, a quantidade, em mol, de átomos de carbono existente nesse diamante é igual a

Dados: C = 12

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

## Gabarito:

V 6  
B 8  
D 2

V 9  
V 5  
E 4

E 3  
C 2  
D 1

## Anotações

## Gabarito e resolução:

### Resposta da questão 1: [A]

$$\begin{aligned} m_H &= 1,79 \times 10^{-24} \text{ g} \\ m_O &= 2,66 \times 10^{-23} \text{ g} \\ m_{H_2O} &= 2 \times m_H + 1 \times m_O \\ m_{H_2O} &= 2 \times (1,79 \times 10^{-24} \text{ g}) + 1 \times (2,66 \times 10^{-23} \text{ g}) = \\ &= 2 \times (1,79 \times 10^{-24} \text{ g}) + 1 \times (26,6 \times 10^{-24} \text{ g}) \\ m_{H_2O} &= 30,18 \times 10^{-24} \text{ g} \\ m_{H_2O} (10^{10}) &= 10^{10} \times 30,18 \times 10^{-24} \text{ g} \\ m_{H_2O} (10^{10}) &= 3,018 \times 10^{-13} \text{ g} \end{aligned}$$

### Resposta da questão 2: [E]

$$\begin{aligned} M_{Au} &= 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ \%Au &= 1,2\% \\ m_{Medalha} &= 556 \text{ g} \\ m_{Au} &= \frac{1,2}{100} \times 556 \text{ g} = 6,672 \text{ g} \\ n_{Au} &= \frac{m_{Au}}{M_{Au}} = \frac{6,672 \text{ g}}{197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \\ n_{Au} &= \frac{6,672}{197} \text{ mol} \end{aligned}$$

Para 800 medalhas, vem:

$$\begin{aligned} n_{Au\text{total}} &= 800 \times \frac{6,672}{197} \text{ mol} \\ n_{Au\text{total}} &= 27,0944 \text{ mol} \\ n_{Au\text{total}} &\approx 27 \text{ mol} \end{aligned}$$

### Resposta da questão 3: [D]

$$\begin{aligned} \text{Total de medalhas de ouro} &= 39 + 38 + 27 = 104 \\ M_{Au} &= 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ n_{Au(1 \text{ medalha})} &= 0,034 \text{ mol} \\ n_{Au(1 \text{ medalha})} &= \frac{m_{Au}}{M_{Au}} \Rightarrow m_{Au} = n_{Au(1 \text{ medalha})} \times M_{Au} \\ n_{Au(1 \text{ medalha})} &= 0,034 \text{ mol} \times 197 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \\ n_{Au(1 \text{ medalha})} &= 6,698 \text{ g} \\ n_{Au(104 \text{ medalhas})} &= 104 \times 6,698 \text{ g} \\ 1 \text{ g de ouro} &\longrightarrow 40 \text{ smartphones} \\ 104 \times 6,698 \text{ g de ouro} &\longrightarrow n_{\text{smartphones}} \\ n_{\text{smartphones}} &= \frac{104 \times 6,698 \text{ g de ouro} \times 40 \text{ smartphones}}{1 \text{ g de ouro}} \\ &= 27.863,68 \text{ smartphones} \\ n_{\text{smartphones}} &\approx 27.900 \text{ smartphones} \end{aligned}$$

### Resposta da questão 4: [E]

$$\begin{aligned} Ca_5(OH)(PO_4)_3 &= 5 \times 40,0 + (16,0 + 1,0) + 3 \times (31,0 + 4 \times 16,0) \\ &= 502,0 \\ Ca &= 40,0 \\ p\%(m/m)_{Ca_5(OH)(PO_4)_3} &= 30\% = \frac{30g(Ca_5(OH)(PO_4)_3)}{100g(\text{produto})} \\ 502,0g(Ca_5(OH)(PO_4)_3) &\longrightarrow 5 \times 40,0g(Ca) \\ 30,0g(Ca_5(OH)(PO_4)_3) &\longrightarrow m_{Ca} \end{aligned}$$

$$m_{Ca} = \frac{30,0g \times 5 \times 40,0g}{502,0g} = 11,95g$$

$$m_{Ca} = 12,0g$$

### Resposta da questão 5: [C]

$$C_{43}H_{66}N_{12}O_{12}S_2$$

$$= 43 \times 12 + 66 \times 1 + 12 \times 14 + 12 \times 16 + 2 \times 32$$

$$= 1006$$

$$1006 \text{ — } 100\%$$

$$66 \text{ — } p_H$$

$$p_H = \frac{66 \times 100\%}{1006} = 6,56\%$$

$$p_H = 6,6\%$$

### Resposta da questão 6: [A]

De acordo com o texto, no café canéfora o índice de cafeína chega a 2,2%.

$$1kg = 1000g$$

$$1000 \text{ g — } 100\%$$

$$m_{cafeína} \text{ — } 2,2\%$$

$$m_{cafeína} = \frac{1000g \times 2,2\%}{100\%} = 22 \text{ g}$$

1 mol de  
cafeína

$$194 \text{ g — } 6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$22 \text{ g — } n$$

$$n = \frac{22 \text{ g} \times 6,0 \times 10^{23} \text{ moléculas}}{194 \text{ g}} = 0,68 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$n = 6,8 \times 10^{22} \text{ moléculas}$$

### Resposta da questão 7: [B]

$$C_2H_6O = 2 \times 12 + 6 \times 1 + 1 \times 16 = 46$$

$$M_{C_2H_6O} = 46 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$46 \text{ g de } C_2H_6O \text{ — } 2 \times 12 \text{ g(C)}$$

$$m_{C_2H_6O} \text{ — } 15,0 \text{ g(C)}$$

$$m_{C_2H_6O} = \frac{46 \text{ g} \times 15,0 \text{ g}}{2 \times 12 \text{ g}} = 28,75 \text{ g}$$

$$50 \text{ g — } 100\%$$

$$28,75 \text{ g — } p_{C_2H_6O}$$

$$p_{C_2H_6O} = \frac{28,75 \text{ g} \times 100\%}{50 \text{ g}}$$

$$p_{C_2H_6O} = 57,5\%$$

### Resposta da questão 8: [B]

$$258 \text{ g — } 6 \times 10^{23} \text{ átomos de Md}$$

$$0,43 \text{ g — } x$$

$$x = \frac{0,43 \text{ g} \times 6 \times 10^{23} \text{ átomos de Md}}{258 \text{ g}} =$$

$$= 0,01 \times 10^{23} \text{ átomos de Md}$$

$$x = 10^{21} \text{ átomos de Md}$$

### Resposta da questão 9: [B]

$$1 \text{ quilate — } 200 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$900 \text{ quilate — } m$$

$$m = \frac{900 \text{ quilates} \times 200 \times 10^{-3} \text{ g}}{1 \text{ quilate}}$$

$$m = 180 \text{ g}$$

$$C = 12; M_C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$1 \text{ mol de átomos de carbono — } 12 \text{ g}$$

$$n = \frac{180 \text{ g}}{12 \text{ g}}$$

$$n = \frac{1 \text{ mol} \times 180 \text{ g}}{12 \text{ g}}$$

$$n = 15 \text{ mol}$$

$$n = 1,5 \times 10^1 \text{ mol}$$

## Anotações