



# ITA OBJETIVO 1

2023



## QUÍMICA

### Dados

- Constante de Avogadro,  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Carga elementar,  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- Constante de Planck,  $h = 6,6 \times 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$
- Constante de ionização da água,  $K_w = 1 \times 10^{-14}$
- Constante de Faraday,  $F = 96\,500 \text{ C mol}^{-1}$
- Constante dos gases,  $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- Constante de Rydberg,  $R_\infty = 1,1 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
- Velocidade da luz no vácuo,  $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

### Definições

- Composição do ar atmosférico: 79%  $\text{N}_2$  e 21%  $\text{O}_2$

### Aproximações Numéricas

- $\sqrt{2} = 1,4$
- $\sqrt{3} = 1,7$
- $\sqrt{5} = 2,2$
- $\log 2 = 0,3$
- $\log 3 = 0,5$
- $\ln 10 = 2,3$

### Tabela Periódica

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g mol}^{-1}$ )	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar ( $\text{g mol}^{-1}$ )
H	1	1,01	S	16	32,06
C	6	12,01	Cl	17	35,45
N	7	14,01	Mo	42	95,95
O	8	16,00	Ru	44	101,07
Na	11	22,99	Pd	46	106,42
Mg	12	24,31			

**Questão 1.** A série de Balmer é formada pelo conjunto de linhas no espectro dos átomos de hidrogênio com  $n_1 = 2$ . As linhas dessa série são observadas em 656 nm, 486 nm, 434 nm e 410 nm.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do próximo comprimento de onda na série.

- A ( ) 317 nm
- B ( ) 337 nm
- C ( ) 357 nm
- D ( ) 377 nm
- E ( ) 397 nm

**Questão 2.** O etanol é um componente renovável e de queima limpa que pode ser adicionado à gasolina. A combustão do etanol líquido libera 684 kJ por mol de etanol em pressão constante e 25 °C.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da energia interna de combustão do etanol líquido em e 25 °C.

- A ( )  $-684 \text{ kJ mol}^{-1}$
- B ( )  $-679 \text{ kJ mol}^{-1}$
- C ( )  $-639 \text{ kJ mol}^{-1}$
- D ( )  $+679 \text{ kJ mol}^{-1}$
- E ( )  $+684 \text{ kJ mol}^{-1}$

**Questão 3.** A cafeína, um estimulante do café e do chá, tem massa molar entre  $100 \text{ g mol}^{-1}$  e  $200 \text{ g mol}^{-1}$ . A composição percentual em massa desse composto é igual a 49,48% de carbono, 5,19% de hidrogênio, 28,85% de nitrogênio e o restante de oxigênio.

**Assinale** a alternativa com a fórmula molecular da cafeína.

- A ( )  $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_2\text{O}$
- B ( )  $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}_2\text{O}$
- C ( )  $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{N}_3\text{O}_2$
- D ( )  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$
- E ( )  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_3\text{O}_2$

**Questão 4.** **Assinale** a alternativa com o número de isômeros constitucionais com fórmula molecular  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ .

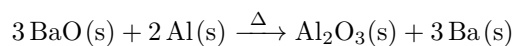
- A ( ) 8
- B ( ) 9
- C ( ) 10
- D ( ) 11
- E ( ) 12

**Questão 5.** Um nuclídeo tem átomos com 44 nêutrons, 42 prótons e 42 elétrons.

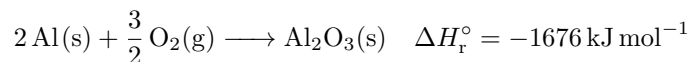
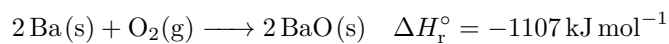
**Assinale** a alternativa com a representação correta do nuclídeo.

- A ( ) Molibdênio-44
- B ( ) Molibdênio-86
- C ( ) Rutênio-44
- D ( ) Rutênio-86
- E ( ) Paládio-86

**Questão 6.** O metal bário é produzido pela reação do metal alumínio com óxido de bário:



Considere as reações:



**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da entalpia de reação de produção de bário metálico com alumínio.

A ( )  $-24 \text{ kJ mol}^{-1}$

B ( )  $-16 \text{ kJ mol}^{-1}$

C ( )  $-12 \text{ kJ mol}^{-1}$

D ( )  $+16 \text{ kJ mol}^{-1}$

E ( )  $+24 \text{ kJ mol}^{-1}$

**Questão 7.** O “ar” na roupa espacial dos astronautas é, na verdade, oxigênio puro na pressão de 0,3 bar. Cada um dos dois tanques da roupa espacial tem o volume de  $3980 \text{ cm}^3$  e pressão inicial de 5860 kPa. A temperatura do tanque é mantida em  $16^{\circ}\text{C}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da massa de oxigênio contida nos tanques.

A ( ) 155 g

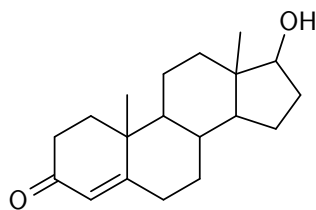
B ( ) 310 g

C ( ) 465 g

D ( ) 620 g

E ( ) 775 g

**Questão 8.** A testosterona é o principal hormônio sexual masculino e um esteroide anabolizante.



Testosterona

**Assinale** a alternativa com o número de átomos de hidrogênio na testosterona.

A ( ) 22

B ( ) 24

C ( ) 26

D ( ) 28

E ( ) 30

**Questão 9.** A cada segundo, uma lâmpada emite  $2,4 \times 10^{21}$  fótons com comprimento de onda igual a 633 nm.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da potência produzida pela lâmpada como radiação nesse comprimento de onda.

- A ( ) 250 W
- B ( ) 500 W
- C ( ) 750 W
- D ( ) 1000 W
- E ( ) 1250 W

**Questão 10.** Considere os dados em 25 °C.

	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	H <sub>2</sub> O(l)	CO <sub>2</sub> (g)
Entalpia padrão de formação, $\Delta H_f^\circ / \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$	-104 kJ mol <sup>-1</sup>	-286 kJ mol <sup>-1</sup>	-394 kJ mol <sup>-1</sup>

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do volume de propano que deve ser queimado a 0 °C e 1 atm para fornecer 350 kJ de calor.

- A ( ) 3,1 L
- B ( ) 3,5 L
- C ( ) 4,1 L
- D ( ) 4,5 L
- E ( ) 5,1 L

**Questão 11.** A densidade do gás de um composto de boro e hidrogênio é 0,685 g L<sup>-1</sup> em 200 °C, quando sua pressão é 730 Torr. O composto é formado por 78,1% de boro e 21,9% de hidrogênio em massa.

**Assinale** a alternativa com a fórmula molecular do composto.

- A ( ) BH<sub>3</sub>
- B ( ) BH<sub>4</sub>
- C ( ) B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- D ( ) B<sub>2</sub>H<sub>8</sub>
- E ( ) B<sub>2</sub>H<sub>10</sub>

**Questão 12.** Considere os compostos:

1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
2.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$
3.  $\text{CH}_2\text{CHCH}_3$
4.  $\text{CH}_3\text{C}_2\text{Br}$

**Assinale** a alternativa com a classificação dos compostos, respectivamente.

- A** ( ) Álcool; ácido carboxílico; alceno; haleto orgânico.
- B** ( ) Aldeído; ácido carboxílico; alcino; haleto orgânico.
- C** ( ) Cetona; aldeído; alcino; haleto de arila.
- D** ( ) Álcool; ácido carboxílico; alceno; haleto orgânico.
- E** ( ) Álcool; aldeído; alcano; peróxido orgânico.