

QUÍMICA

com Pedro Nunes

Grandezas químicas
Exercícios

Exercícios

1. (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 pra 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. Considerando-se o valor de 6×10^{23} 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) $4,8 \times 10^{25}$

2. (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 *diet*, tem valor energético que corresponde a 4 calorias/grama. É contraindicado a portadores de fenilcetonúria, uma doença genética rara que provoca o 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 = 294g/mol

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

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

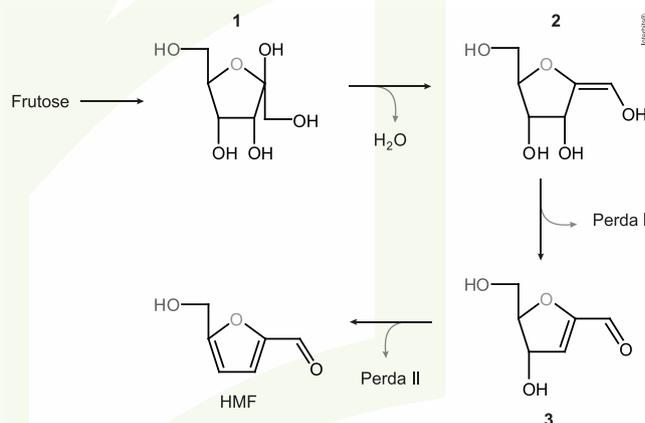
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Um dos indicadores de qualidade de mel é a presença do composto orgânico hidroximetilfurfural (HMF), formado

a partir de certos açúcares, como a frutose (C₆H₁₂O₆). A tabela resume os teores de HMF permitidos de acordo com a legislação brasileira e recomendações internacionais.

TEOR DE HMF (MG DE HMF POR KG DE MEL)	UTILIZAÇÃO CONFORME LEGISLAÇÃO
CONFORME A LEGISLAÇÃO BRASILEIRA (PORTARIA Nº 6 DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA DE 1985).	
Até	Mel de mesa, utilizado para consumo humano direto.
Até	Mel industrial e/ou subprodutos.
CONFORME A RECOMENDAÇÃO INTERNACIONAL CONTIDA NO CODEXALIMENTARIUS (FAO).	
Até	Para utilização de mel produzido em países com clima tropical.

Uma das possíveis rotas para a formação do HMF a partir da frutose é mostrada, de forma simplificada, no esquema:



Nas setas, são mostradas as perdas de moléculas ou grupos químicos em cada etapa. Por exemplo, entre as espécies 1 e 2, ocorrem a saída de uma molécula de água e a formação de uma ligação dupla entre carbonos.

4. (FUV ST 2021) Um frasco contendo 500g de mel produzido no Brasil foi analisado e concluiu-se que 0,2 milimol de frutose foi convertido em HMF. Considerando apenas esse parâmetro de qualidade e tendo como referência os teores recomendados por órgãos nacionais e internacionais, mostrados na tabela, é correto afirmar que esse mel

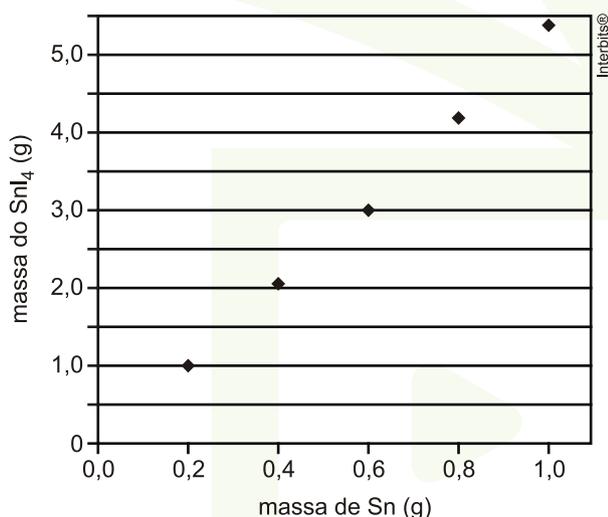
Note e adote:

Massa molar (g/mol): HMF = 126

Desconsidere qualquer possibilidade de contaminação do mel por fonte externa de HMF.

- a) é recomendado como mel de mesa, assim como para outros usos que se façam necessários, segundo a legislação brasileira.
- b) não pode ser usado como mel de mesa, mas pode ser usado para fins industriais, segundo a legislação brasileira.
- c) pode ser usado para fins industriais, segundo a legislação brasileira, mas não deveria ser usado para nenhum fim, segundo a recomendação internacional.
- d) não pode ser usado nem como mel de mesa nem para fins industriais, segundo a legislação brasileira, mas poderia ser utilizado segundo a recomendação internacional.
- e) não pode ser usado para qualquer aplicação, tanto segundo a legislação brasileira quanto segundo a recomendação internacional.

5. (FUVEST 2012) Volumes iguais de uma solução de I_2 (em solvente orgânico apropriado) foram colocados em cinco diferentes frascos. Em seguida, a cada um dos frascos foi adicionada uma massa diferente de estanho (Sn), variando entre 0,2 e 1,0g. Em cada frasco, formou-se uma certa quantidade de SnI_4 , que foi, então, purificado e pesado. No gráfico abaixo, são apresentados os resultados desse experimento.



Com base nesses resultados experimentais, é possível afirmar que o valor da relação

$$\frac{\text{massa molar do } I_2}{\text{massa molar do Sn}}$$

é, aproximadamente,

- a) 1 : 8
b) 1 : 4
c) 1 : 2
d) 2 : 1
e) 4 : 1

6. (UERJ 2024) Para a produção de uma solução antiséptica à base de iodo, foram empregados 0,02mol de I_2 , 0,06mol de KI e determinada quantidade de água.

A massa total de iodo, em gramas, presente nessa solução é igual a:

Dados: $K = 39$; $I = 127$.

- a) 5,08
b) 7,62
c) 12,70
d) 15,00

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.

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

O número de átomos presentes nessa amostra equivale a:

Dados:

M_d ($Z = 101$; massa atômica aproximada = 258)

Constante de Avogadro: 6×10^{23} partículas/mol

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

8. (UNESP 2017) A adição de cloreto de sódio na água provoca a dissociação dos íons do sal. Considerando a massa molar do cloreto de sódio igual a 58,5 g/mol, a constante de Avogadro igual a $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ e a carga elétrica elementar igual a $1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$, é correto afirmar que, quando se dissolverem totalmente 117 mg de cloreto de sódio em água, a quantidade de carga elétrica total dos íons positivos é de

- a) $1,92 \times 10^2 \text{ C}$
b) $3,18 \times 10^2 \text{ C}$
c) $4,84 \times 10^2 \text{ C}$
d) $1,92 \times 10^4 \text{ C}$
e) $3,18 \times 10^4 \text{ C}$

9. (UNESP 2016) Considere amostras de 1g de cada uma das seguintes substâncias: eteno (C_2H_4), monóxido de carbono (CO) e nitrogênio (N_2). Essas três amostras

- apresentam a mesma quantidade, em mol, de moléculas.
- apresentam a mesma quantidade, em mol, de átomos.
- apresentam ligações covalentes polares.
- são de substâncias isômeras.
- são de substâncias simples.

10. (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.

Fonte: Gazeta do Povo



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

GABARITO

- 1: [B] 3: [A] 5: [D] 7: [B] 9: [A]
2: [B] 4: [B] 6: [C] 8: [A] 10: [C]



Anote aqui

GABARITO E RESOLUÇÃO:

Resposta da questão 1: [B]

A quantidade recomendada é o dobro de 500 mg por dia, ou seja, 1000 mg de cálcio por dia, então:

$$1000\text{mg} = 1000 \times 10^{-3} = 1\text{g}$$

$$40\text{g de cálcio} \text{ --- } 6 \times 10^{23} \text{ átomos de Ca}$$

$$1\text{g de cálcio} \text{ --- } n_{\text{Ca}}$$

$$n_{\text{Ca}} = 0,15 \times 10^{23} = 1,5 \times 10^{22} \text{ átomos de cálcio}$$

Resposta da questão 2: [B]

De acordo com o enunciado o IDA (índice diário aceitável) desse adoçante é 40 mg/kg de massa corpórea:

$$1\text{kg}(\text{massa corpórea}) \text{ --- } 40\text{mg}(\text{aspartame})$$

$$70\text{kg}(\text{massa corpórea}) \text{ --- } m_{\text{aspartame}}$$

$$m_{\text{aspartame}} = 2800\text{mg} = 2,8\text{g}$$

$$294\text{g} \text{ --- } 1\text{mol}(\text{aspartame})$$

$$2,8\text{g} \text{ --- } n_{\text{aspartame}}$$

$$n_{\text{aspartame}} = 9,5 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Resposta da questão 3: [A]

$$1 \text{ quilate} \text{ --- } 200 \times 10^{-5} \text{ g}$$

$$900 \text{ quilate} \text{ --- } m$$

$$m = \frac{900 \text{ quilates} \times 200 \times 10^{-5} \text{ g}}{1 \text{ quilate}}$$

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

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

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

$$n \text{ --- } 180 \text{ g}$$

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

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

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

Resposta da questão 4: [B]

Supondo que a o número de mols de HMF seja igual ao de frutose, vem:

$$n_{\text{HMF}} = n_{\text{Frutose}} = 0,2 \text{ mmol}$$

$$n_{\text{HMF}} = \frac{m_{\text{HMF}}}{M_{\text{HMF}}}$$

$$m_{\text{HMF}} = n_{\text{HMF}} \times M_{\text{HMF}} = 0,2 \text{ mmol} \times 126 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$m_{\text{HMF}} = 25,2 \text{ mg}$$

$$0,5 \text{ kg de mel} \text{ --- } 25,2 \text{ mg de HMF}$$

$$1,0 \text{ kg de mel} \text{ --- } m'_{\text{HMF}}$$

$$m'_{\text{HMF}} = \frac{1,0 \text{ kg} \times 25,2 \text{ mg}}{0,5 \text{ kg}} = 50,4 \text{ mg}$$

$$\text{Teor de HMF} = 50,4 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$$

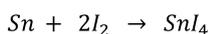
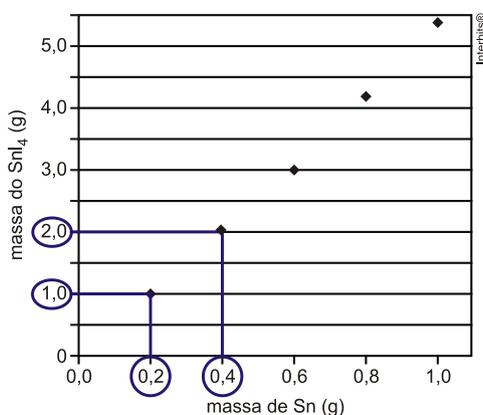
$$50,4 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} < 60 \frac{\text{mg}}{\text{kg}}$$

De acordo com a tabela fornecida no enunciado da questão, trata-se de um mel industrial e/ou subprodutos.

Resposta da questão 5: [D]

A partir da análise do gráfico podemos obter a relação estequiométrica entre o estanho (Sn) e o iodo na formação do

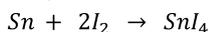
iodeto de estanho IV (SnI₄):



$$0,2 g - -x - - - -1 g \Rightarrow 0,2 + x = 1 \Rightarrow x = 0,8 g$$

$$0,4 g - -2x - - -2 g$$

Então,



$$0,2 g - -0,8 g - - -1 g$$

$$0,4 g - -1,6 g - - -2 g$$

A relação entre as massas será dada por:

$$\frac{\text{massa de } I_2}{\text{massa de Sn}} = \frac{0,8 g}{0,2 g} = 4$$

Então

$$\frac{m_{I_2}}{m_{Sn}} = \frac{0,8 g}{0,2 g} = 4 \quad \left(n = \frac{m}{M} \Rightarrow M = \frac{m}{n} \right)$$

$$\frac{M_{I_2}}{M_{Sn}} = \frac{\frac{m_{I_2}}{n_{I_2}}}{\frac{m_{Sn}}{n_{Sn}}} \Rightarrow \frac{M_{I_2}}{M_{Sn}} = \frac{\frac{0,8 g}{2 mol}}{\frac{0,2 g}{1 mol}} = \frac{0,8}{0,4} = \frac{2}{1}$$

Resposta da questão 6: [C]

$$I_2 = 2 \times 127 = 254; M_{I_2} = 254 g \cdot mol^{-1}$$

$$KI = 1 \times 39 + 1 \times 127 = 166; M_{KI} = 166 g \cdot mol^{-1}$$

$$n_{I_2} = 0,02 mol$$

$$1 mol(I_2) - - -2 mol(I)$$

$$0,02 mol(I_2) - - -n_I$$

$$n_I = \frac{0,02 mol \times 2 mol}{1 mol} = 0,04 mol$$

$$n_{KI} = 0,06 mol$$

$$1 mol(KI) - - -1 mol(I)$$

$$0,06 mol(KI) - - -n'_I$$

$$n'_I = \frac{0,06 mol \times 1 mol}{1 mol} = 0,06 mol$$

$$n_{total(I)} = 0,04 mol + 0,06 mol = 0,1 mol$$

$$I = 127; M_I = 127 g \cdot mol^{-1}$$

$$n_{(I)} = \frac{m_{(I)}}{M_{(I)}} \Rightarrow m_{(I)} = n_{(I)} \times M_{(I)}$$

$$m_{(I)} = 0,1 mol \times 127 g \cdot mol^{-1}$$

$$m_{(I)} = 12,70 g$$

Resposta da questão 7: [B]

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

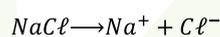
$$0,43 g - - -g x$$

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

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

$$x = 10^{21} \text{ átomos de Md}$$

Resposta da questão 8: [A]



$$58,5 g - - -1 mol de Na^+$$

$$58,5 g - - -6,0 \times 10^{23} \text{ cátions } Na^+$$

Então:

$$58,5 g - - -6,0 \times 10^{23} \times (+1,6 \times 10^{-19} C)$$

$$117 \times 10^{-3} g - - -Q$$

$$Q = \frac{117 \times 10^{-3} g \times 6,0 \times 10^{23} \times (+1,6 \times 10^{-19} C)}{58,5 g}$$

$$Q = 192 C = 1,92 \times 10^2 C$$

Resposta da questão 9: [A]

$$\left. \begin{array}{l} C_2H_4 = 28 \\ CO = 28 \\ N_2 = 28 \end{array} \right\} n_{C_2H_4} = n_{CO} = n_{N_2}$$

$$= \frac{m}{M} = \frac{1 g}{28 g \cdot mol^{-1}} \approx 0,036 mol$$

Resposta da questão 10: [C]

$$M_{Au} = 197 g \cdot mol^{-1}$$

$$\%Au = 1,2\%$$

$$m_{Medalha} = 556 g$$

$$m_{Au} = \frac{1,2}{100} \times 556 g = 6,672 g$$

$$n_{Au} = \frac{m_{Au}}{M_{Au}} = \frac{6,672 g}{197 g \cdot mol^{-1}}$$

$$n_{Au} = \frac{6,672}{197} mol$$

Para 800 medalhas, vem:

$$n_{Au total} = 800 \times \frac{6,672}{197} mol$$

$$n_{Au total} = 27,0944 mol$$

$$n_{Au total} \approx 27 mol$$



Estamos juntos nessa!



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.