

Competência(s):
1 e 2

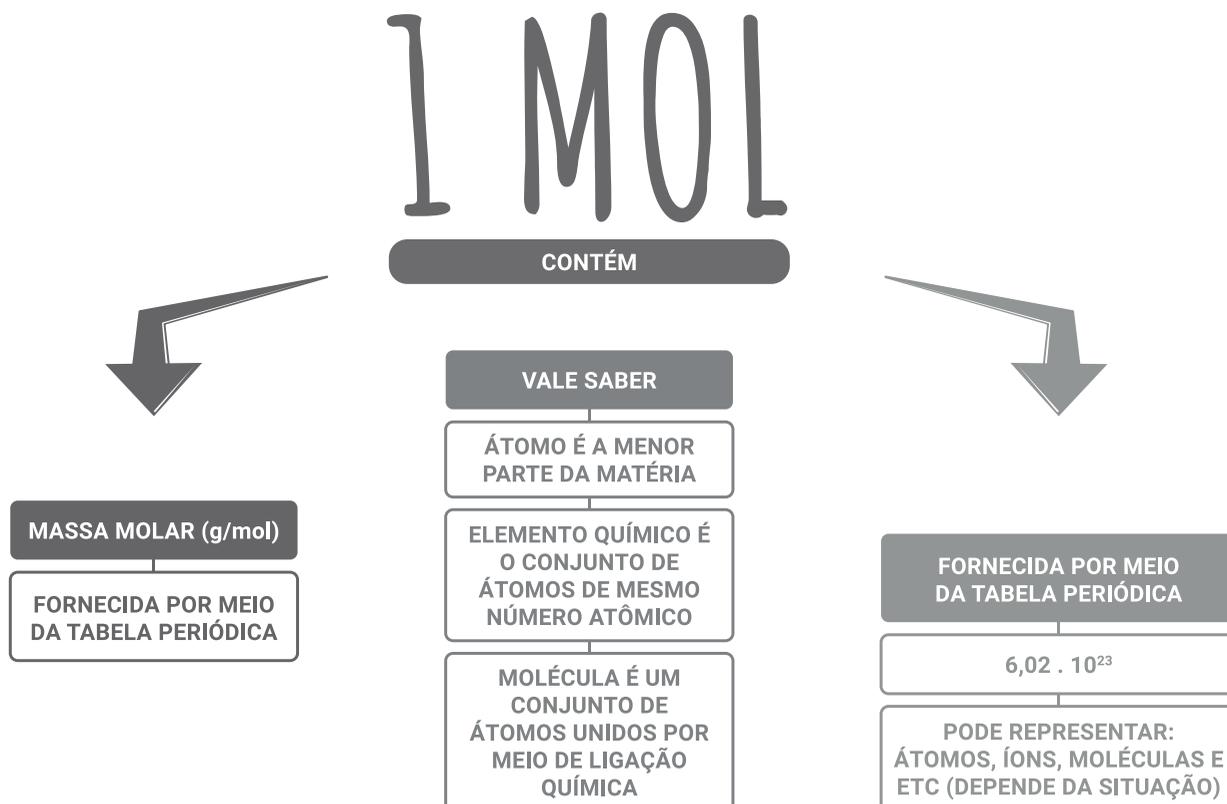
Habilidade(s):
4 e 7

AULAS 1 E 2

VOCÊ DEVE SABER!

- Massa atômica (MA)
- Unidade de massa atômica (u)
- Constante ou número de Avogadro (Na)
- Como foi determinado o número de Avogadro?
- Conceito de mol
- Massa molar (M)
- Massa molar de um elemento (M)
- Massa molar de uma substância (M)
- Massa molar de um íon (M)
- Determinação da quantidade de substância ou quantidade de mol ou "número de mol" (n)

MAPEANDO O SABER



ANOTAÇÕES



EXERCÍCIOS DE SALA

1. Considere um copo contendo 90 mL de água.

Dados:

H = 1; O = 16;

Número de Avogadro = $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$;

Densidade da água = 1,0 g/mL.

Determine:

- nº de mol de moléculas de água.
 - nº de moléculas de água.
 - nº de átomos de oxigênio.
 - nº de átomos de hidrogênio.
 - nº total de átomos.
2. (FAMEMA 2018 - ADAPTADO) Analise as informações nutricionais presentes em uma embalagem de farinha de trigo.

Informação nutricional – Porção de 50 g (1/2 xícara)		
Quantidade por porção		% VD(*)
Valor Energético	172 kcal = 720 kJ	9%
Carboidratos	38 g	13%
Proteínas	5,0 g	7%
Gorduras Totais	0 g	0%
Gorduras Saturadas	0 g	0%
Gorduras Trans	0 g	“VD não estabelecido”
Fibra Alimentar	1,0 g	4%
Sódio	0 mg	0%
Ferro	2,1 mg	15%
Ácido Fólico	75 µg	31%

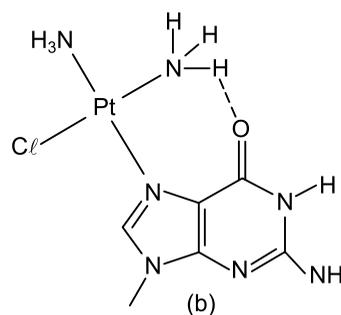
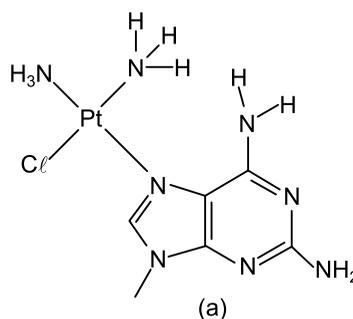
Valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas.

(www.selmi.com.br)

Calcule a massa de ferro, em gramas, presente em um pacote de 1,0 kg dessa farinha de trigo. Sabendo que a constante de Avogadro é $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ calcule o número de átomos desse elemento existente nesse pacote.

Dado: Fe = 56.

3. (UNIFESP - ADAPTADO) A descoberta das propriedades antitumorais do cisplatina, fórmula molecular $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, constituiu um marco na história da Química Medicinal. Esse composto é usado em vários tipos de neoplasias, como câncer de próstata, pulmão, cabeça, esôfago, estômago, linfomas, entre outros. O cisplatina sofre hidrólise ao penetrar na célula, e seu alvo principal é o DNA celular. A ligação deste fármaco ao DNA ocorre preferencialmente através de um dos átomos de nitrogênio das bases nitrogenadas adenina ou guanina.



Interações da platina com as bases adenina (a) e guanina (b)

No Brasil, um dos nomes comerciais do fármaco cisplatina é Platinil®. Usualmente, os frascos deste medicamento acondicionam solução injetável, contendo 50 mg de cisplatina. Uma determinada indústria farmacêutica utilizou 0,050 mol de cisplatina na produção de um lote de frascos do medicamento Platinil® do tipo descrito.

(<http://qnesc.sbqj.org.br>. Adaptado.)

Determine o número de frascos de Platinil® contidos no lote produzido por aquela indústria farmacêutica, supondo 100% de eficiência no processo. Apresente os cálculos efetuados.

Dado: massa molar da cisplatina = 300 g/mol.

4. (UNESP 2022) Certo spray antisséptico contém como princípio ativo o digliconato de clorexidina, na concentração de 10 mg/mL. Sabendo que a massa molar desse princípio ativo é, aproximadamente, $5,0 \cdot 10^2 \text{ g/mol}$ e que a constante de Avogadro é igual a $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, o número de moléculas de digliconato de clorexidina presentes em um frasco contendo 50 mL desse antisséptico é
- $6,0 \cdot 10^{20}$.
 - $6,0 \cdot 10^{17}$.
 - $6,0 \cdot 10^{14}$.
 - $6,0 \cdot 10^{23}$.
 - $6,0 \cdot 10^{26}$.

Um dos indicadores de qualidade de mel é a presença do composto orgânico hidroximetilfurfural (HMF), formado a partir de certos açúcares, como a frutose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$). 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 40 mg/kg	Mel de mesa, utilizado para consumo humano direto.
Até 60 mg/kg	Mel industrial e/ ou subprodutos.
Conforme a recomendação internacional contida no <i>Codex Alimentarius</i> (FAO)	
Até 80 mg/kg	Para utilização de mel produzido em países com clima tropical.

5. **(FUVEST 2021 - ADAPTADO)** Um frasco contendo 500 g 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
- é recomendado como mel de mesa, assim como para outros usos que se façam necessários, segundo a legislação brasileira.
 - não pode ser usado como mel de mesa, mas pode ser usado para fins industriais, segundo a legislação brasileira.
 - pode ser usado para fins industriais, segundo a legislação brasileira, mas não deveria ser usado para nenhum fim, segundo a recomendação internacional.
 - 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.
 - não pode ser usado para qualquer aplicação, tanto segundo a legislação brasileira quanto segundo a recomendação internacional.

Note e adote: Massa molar (g/mol): HMF = 126

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

ESTUDO INDIVIDUALIZADO (E.I.)

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.

(Revista Pesquisa Fapesp, jul/2021)

1. **(PUCCAMP DIREITO)** 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 = $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- $6,8 \times 10^{22}$ moléculas.
- $1,2 \times 10^{23}$ moléculas.
- $1,4 \times 10^{22}$ moléculas.
- $2,6 \times 10^{24}$ moléculas.
- $6,0 \times 10^{23}$ moléculas.

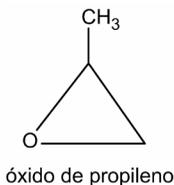
2. **(ENEM PPL)** O consumo excessivo de sal de cozinha é responsável por várias doenças, entre elas a hipertensão arterial. O sal rosa é uma novidade culinária por seu baixo teor de sódio se comparado a de outros sais. Cada 1 g desse sal contém cerca de 230 mg de sódio contra os cerca de 400 mg de sódio encontrados nessa mesma quantidade de um sal de cozinha tradicional. Estima-se que no Brasil a dose diária de consumo de sal de cozinha seja de 12 g, e a dose máxima recomendada é de menos de 5 g por dia. Considere a massa molar do sódio igual a 23 g/mol.

MILL, J. G. *et al.* Estimativa do consumo de sal pela população brasileira: resultado da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Rev. Bras. Epidemiol.*, n. 22, 2019 (adaptado).

Considerando-se a dose estimada de consumo de sal de cozinha no Brasil, em 30 dias um indivíduo que substituir o sal de cozinha tradicional pelo sal rosa promove uma redução na quantidade de sódio ingerida, em mol, mais próxima de

- 1,1.
- 2,7.
- 3,6.
- 6,3.
- 9,9.

3. **(FAMERP-Adaptada)** O óxido de propileno é uma substância utilizada na produção de polímeros, como o poliuretano. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



Dados: H = 1; C = 12; O = 16.
Fórmula Molecular: C_3H_6O

A massa molar dessa substância é

- 45 g/mol.
- 42 g/mol.
- 46 g/mol.
- 55 g/mol.
- 58 g/mol.

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.

4. **(UERJ)** 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)

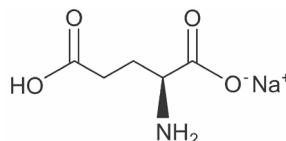
Constante de Avogadro:

6×10^{23} partículas \times mol $^{-1}$

- 10^{19}
- 10^{21}
- 10^{23}
- 10^{25}

5. **(UDESC)** O glutamato monossódico é um sal utilizado pela indústria alimentícia como aditivo em alimentos com a finalidade de realçar o sabor e o aroma. Apesar de ser liberado por órgãos de fiscalização e vigilância, alguns estudos científicos apontam que o consumo de glutamato monossódico pode estar associado a algumas doenças como diabetes, aumento da pressão arterial, mal de Parkinson, Alzheimer, dentre outras.

A estrutura molecular do glutamato monossódico é representada abaixo:



Se 0,1 g de glutamato monossódico ($C_5H_8NO_4Na$) for adicionado em um produto alimentício, a massa em miligramas de sódio proveniente desse sal será, aproximadamente:

Dados: H = 1; C = 12; N = 14; O = 16; Na = 23.

- 2,30
 - 11,9
 - 1,19
 - 1,36
 - 13,6
6. **(UECE)** O nitrogênio forma vários óxidos. Um deles, o óxido nitroso (N_2O), conhecido como gás hilariante, descoberto pelo aprendiz farmacêutico inglês Humphry Davy (1778–1829), apresenta massa molecular igual a
- Dados: N = 14; O = 16.
- 60.
 - 30.
 - 44.
 - 46.
7. **(ALBERT EINSTEIN - MEDICINA)** A massa de um átomo de hidrogênio é $1,79 \times 10^{-24}$ g e a massa de um átomo de oxigênio é $2,66 \times 10^{-23}$ g. 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.

8. **(IME)** Considere que a superfície da Lua seja bombardeada a cada segundo por cerca de 100 bilhões de átomos de hidrogênio por cm^2 em função da ação do "vento solar". Supondo que esse fluxo se mantenha

constante, a massa aproximada de hidrogênio, que atingirá 1 cm^2 da Lua nos próximos 5 milhões de anos será:

(Dado: $N_A = 6,0 \cdot 10^{23}$; $H = 1$)

- a) 16 g
- b) 26 g
- c) 32 g
- d) 40 g
- e) 48 g

9. (UEL) Os cosméticos, como batons e rímeis, buscam realçar o encanto da beleza. Porém, o uso desses produtos pode, também, causar desencantamento em função dos constituintes químicos tóxicos que possuem. Em batons, pode haver presença de cádmio, chumbo, arsênio e alumínio. A FDA (*Food and Drug Administration*) e a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) preconizam limites máximos de metais apenas para corantes orgânicos artificiais utilizados como matéria-prima na fabricação de cosméticos.

Considerando que um determinado batom possua concentração de chumbo igual a $1,0 \text{ mg} \cdot \text{Kg}^{-1}$ e que a estimativa máxima de utilização deste cosmético ao longo do dia seja de 100 mg , assinale a alternativa que representa, correta e aproximadamente, o número de átomos de chumbo em contato com os lábios ao longo de um dia.

Dados:

Massa molar de chumbo = 207 g mol^{-1}
Constante de Avogadro = $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- a) $1,2 \times 10^8$
- b) $2,9 \times 10^{14}$
- c) $4,5 \times 10^{30}$
- d) $5,1 \times 10^{25}$
- e) $6,8 \times 10^4$

10. (FAMERP) 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: $C = 12$.

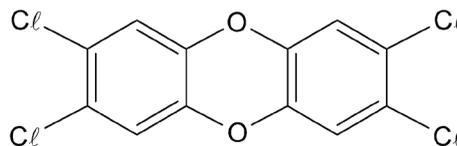
- a) $1,5 \times 10^1$
- b) $3,0 \times 10^1$
- c) $4,5 \times 10^1$
- d) $1,5 \times 10^4$
- e) $3,0 \times 10^4$

11. (UNICHRISTUS - MEDICINA) O consumo de água contaminada com compostos químicos danosos, como DDT, dioxinas e bifenílicos policlorados (PCBs), pode desencadear um grande número de doenças e até mesmo a morte de um ser humano.

Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade Versão on-line ISSN 2319-2856 Volume 14, número 7. Curitiba - PR. jan/jun - 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/>. Acesso em: 15 mar. 2022 (adaptado).

Considerando que a dose letal da dioxina 2,3,7,8-TCDD, cuja molécula está representada a seguir, para um indivíduo adulto é cerca de $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ de massa corpórea, qual o número mínimo de moléculas dessa dioxina que levaria à morte um indivíduo adulto de 80 kg de massa corpórea?

Dados: Massa Molares ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$): $H = 1$; $C = 12$; $O = 16$; $Cl = 35,5$;
Fórmula molecular: $C_{12}H_4Cl_4O_2$



Fórmula estrutural da dioxina 2,3,7,8-TCDD

- a) $1,8 \cdot 10^{13}$
- b) $1,7 \cdot 10^{14}$
- c) $1,4 \cdot 10^{15}$
- d) $1,3 \cdot 10^{16}$
- e) $1,5 \cdot 10^{17}$

12. (PUCCAMP) Hidroxiapatita de cálcio ($Ca_5(OH)(PO_4)_3$) 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.

(Disponível em: <https://www.unirv.edu.br>)

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

Dados: Massas molares (g/mol)

$H = 1,0$
 $O = 16,0$
 $P = 31,0$
 $Ca = 40,0$

- a) 1,2 g
- b) 3,4 g
- c) 7,0 g
- d) 10,0 g
- e) 12,0 g

13. (UPF) O ácido tartárico ($C_4H_6O_6(s)$) é usado como conservante em refrigerantes e pode ser obtido a partir de cristalizações de sistemas na produção de derivados de uva, por exemplo, durante o processo de fabricação do vinho.

Considerando uma concentração em quantidade de matéria de ácido tartárico em um refrigerante de 0,12 mol em 1 litro, assinale a alternativa que indica qual é a massa molar da substância e a massa de ácido utilizada na fabricação de 1.000 L desse refrigerante, respectivamente.

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

- a) 145,54 g/mol; 180 kg.
b) 150 g/mol; 18 kg.
c) 150 g/L; 18 kg.
d) 155 g/mol; 18.000 g.
e) 150 g/mol; 18 ton.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Com base no texto e na imagem do rótulo de alimento mostrado a seguir responda à(s) questão(ões).

Texto: O alto consumo de sódio é um perigo para a saúde. Ele pode causar ou agravar várias doenças, como hipertensão e doenças cardiovasculares. Por isso devemos evitar o seu consumo em excesso.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL		
Porção de 10g (1 colher de sopa)		
	Quantidade por porção	%VD(1)
Valor energético	72 kcal=302 kJ	4
Carboidratos	0 g	0
Proteínas	0 g	0
Gorduras totais	8,0 g	15
Gorduras saturadas	2,0 g	9
Gorduras trans	0 g	(**)
Gorduras monoinsaturadas	2,0 g	(**)
Gorduras poliinsaturadas	3,7 g	(**)
Colesterol	0 mg	0
Fibra alimentar	0 g	0
Sódio	80 mg	3
Vitamina A	45 mcg	8

1) Valores diários com base em uma dieta de 2.000 kcal ou 8.400 kJ. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas. ** VD não estabelecido.

Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?q=imagem+de+rótulos+de+alimentos>>. Acessado em 28 ago 2018.

14. (G1 - IFSUL) Qual número de átomos de sódio será ingerido se comermos aproximadamente uma colher de sopa do alimento?

Dado: Na = 23.

- a) 60
b) $0,015 \times 10^{23}$
c) $0,032 \times 10^{23}$
d) 23

15. (UFU) A vitamina E tem sido relacionada à prevenção ao câncer de próstata, além de atuar como antioxidante para prevenir o envelhecimento precoce. A dose diária recomendada para uma pessoa acima de 19 anos é de 15 mg.

Considerando-se que, em alguns suplementos alimentares, existam $0,105 \times 10^{20}$ moléculas da vitamina E, por comprimido, fórmula molecular $C_{29}H_{50}O_2$, e que o número de Avogadro é $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, o número de comprimidos que deve ser consumido em um mês (30 dias) para manter a dose recomendada diária é cerca de

- a) 30 comprimidos.
b) 45 comprimidos.
c) 60 comprimidos.
d) 15 comprimidos.

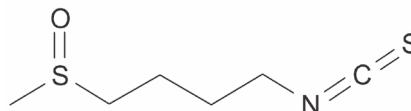
16. Faça as transformações:

- a) 3 mol H_2O para gramas
b) 220g de CO_2 para mol
c) $18 \cdot 10^{23}$ átomos de Al para quilos.

17. Julgue como verdadeiro ou falso e justifique:

“Em 2 mols de água(H_2O) há $12 \cdot 10^{23}$ átomos e $12 \cdot 10^{23}$ moléculas.”

18. (EBMSP-Adaptada) A alimentação balanceada deve incluir a ingestão de vegetais como a alface, que contém ferro – elemento químico de raio atômico 125 pm – e fibras que auxiliam no bom funcionamento do intestino, e o brócolis, constituído por folhas e flores comestíveis com elevado teor de cálcio – elemento químico de raio atômico 174 pm. Além disso, o talo da alface contém lactucina, $C_{15}H_{16}O_5$, substância química com propriedades sedativas, e o brócolis contém sulforafano, composto com propriedades antioxidantes e representado pela estrutura química



sulforafano

Considerando essas informações e que os elementos químicos ferro e cálcio são encontrados nos vegetais sob a forma de íons

- determine a massa, em g, correspondente a 1,0 mol de lactucina.

Dados:

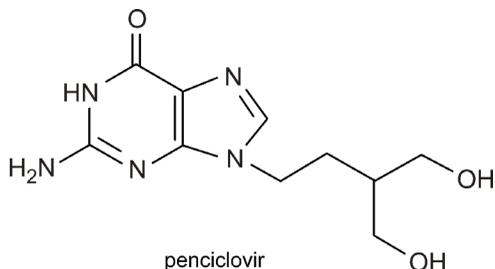
C = 12,0; H = 1,0; O = 16,0.

Fórmula molecular: $C_{15}H_{16}O_5$.

Cálcio: quarto período e grupo 2

Ferro: quarto período e grupo 8.

19. (UNESP-Adaptada) Um paciente infectado com vírus de um tipo de herpes toma, a cada 12 horas, 1 comprimido de um medicamento que contém 125 mg do componente ativo penciclovir.



Dados: Massa molar ($\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$): H = 1; C = 12; N = 14; O = 16.

Constante de Avogadro: $N = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

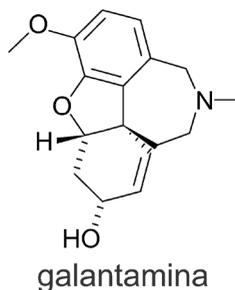
Fórmula molecular: $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}_5\text{O}_3$

Dê a massa molar do penciclovir e calcule o número de moléculas desse componente que o paciente ingere por dia.

20. (USCS - MEDICINA-Adaptada) A bula de um medicamento usado para tratar o mal de Alzheimer de intensidade leve a moderada informa:

APRESENTAÇÃO: Cápsulas de liberação prolongada. Embalagem com 7 cápsulas.

COMPOSIÇÃO: Cada cápsula de liberação prolongada contém 10,25 mg de bromidrato de galantamina, equivalente a 8 mg de galantamina.



Sabendo que a massa molar da galantamina é $287 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, sua fórmula molecular é $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_3$ e usando a constante de Avogadro $= 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, calcule o número de moléculas em uma cápsula do medicamento.

GABARITO

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A | 2. B | 3. E | 4. B | 5. E |
| 6. C | 7. D | 8. B | 9. B | 10. A |
| 11. E | 12. E | 13. B | 14. B | 15. C |

16.

a) 3 mol H_2O para gramas:
 1 mol H_2O - 18g
 3 mol - x
 x = 54g

b) 220g de CO_2 para mol:
 1 mol CO_2 - 44g
 x - 220g
 x = 5 mol

c) $18 \cdot 10^{23}$ átomos de Al para quilos:
 1 mol Al - 27g - $6 \cdot 10^{23}$ átomos
 x - $18 \cdot 10^{23}$ átomos
 x = 81g logo, 0,081 kg.

17.

Falsa! Em 2 mols de água (H_2O) há $36 \cdot 10^{23}$ átomos e $12 \cdot 10^{23}$ moléculas.

Em uma molécula de água há 3 átomos (dois de H e um de O), logo em $12 \cdot 10^{23}$ moléculas:

1 molécula água - 3 átomos
 $12 \cdot 10^{23}$ moléculas - x
 x = $36 \cdot 10^{23}$ átomos

18.

Lactucina: $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_5$.

$$\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_5 = 15 \times 12,0 + 16 \times 1,0 + 5 \times 16,0 = 276,0$$

$$M_{\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_5} = 276,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

Conclusão: 1 mol de lactucina tem 276,0 g.

19.

O paciente toma a cada 12 horas um comprimido, logo em um dia toma 2 comprimidos, que equivalem a $2 \times 125 \text{ mg}$ ($250 \times 10^{-3} \text{ g}$).

253 g - $6,02 \times 10^{23}$ moléculas
 $250 \times 10^{-3} \text{ g}$ - y
 y = $5,95 \times 10^{20}$ moléculas.

O paciente ingere por dia $5,95 \times 10^{20}$ moléculas do penciclovir.

20.

Cálculo do número de moléculas em uma cápsula do medicamento:

$$8 \text{ mg} = 0,008 \text{ g}$$

$$287 \text{ g de galantamina} \text{ ————— } 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$0,008 \text{ g de galantamina} \text{ ————— } n$$

$$n = \frac{0,008 \text{ g} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}}{287 \text{ g}}$$

$$n \approx 1,7 \times 10^{19} \text{ moléculas}$$