

## MASSA ATÔMICA (MA)

01) (ETF-SP) A massa atômica de um elemento químico é dada pela média ponderada dos isótopos. Por exemplo, a massa do oxigênio que aparece na tabela é 15,99, isto porque na natureza encontramos: O-16: 99,76%, O-17: 0,04% e O-18: 0,20%

Sabendo-se que, na natureza, existem B-10: 20% e B-11: 80%, podemos dizer que a massa do boro que aparece na tabela periódica é:

- a) 10,5 u
- b) 10 u
- c) 10,8 u
- d) 11 u
- e) 10,2 u

02) Um elemento M apresenta os isótopos  $^{79}\text{M}$  e  $^{81}\text{M}$ . Sabendo que a massa atômica do elemento M é 79,9 u, determine os percentuais de cada isótopo do elemento M.

03) (FUVEST-SP) O carbono ocorre na natureza como uma mistura de átomos dos quais 98,9% são  $^{12}\text{C}$  e 1,10% são  $^{13}\text{C}$ .

a) Explique o significado das representações  $^{12}\text{C}$  e  $^{13}\text{C}$ .

b) Com esses dados, calcule a massa atômica do carbono natural.

Dadas Massas Atômicas:  $^{12}\text{C} = 12,000$ ;  $^{13}\text{C} = 13,003$

04) (UFSCAR-2000) O elemento magnésio, número atômico 12, ocorre na natureza como uma mistura de três isótopos. As massas atômicas destes isótopos, expressas em unidades de massa atômica (u), e suas respectivas abundâncias num dado lote do elemento, são fornecidas na tabela a seguir.

Número de massa isótopo	Massa Atômica (u)	% de abundância
24	23,98504	10
25	24,98584	10
26	25,98259	80

massa atômica para este lote de magnésio, expressa em u, é:

- a) igual a 23,98504, exatamente,
- b) 24,98584, exatamente.
- c) 25,98259, exatamente.
- d) um valor compreendido entre 23,98504 e 24,98584.
- e) um valor compreendido entre 24,98584 e 25,98259.

05) (FEI-SP) Se um átomo apresentar a massa de 60 g, a relação entre a massa deste átomo e a massa do átomo de carbono - 12 - valerá:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

06) (Fuvest-SP) A massa atômica do cloro é 35,457. O fato de não ser inteiro esse número indica que:

- a) no núcleo do átomo de cloro devem existir outras partículas além de prótons e nêutrons.
- b) O cloro se apresenta na natureza como uma mistura de isótopos.
- c) Há um erro experimental na determinação das massas atômicas.
- d) O número de Avogadro não é um número inteiro.
- e) A massa atômica leva em conta a massa dos elétrons.

07) Calcule a massa atômica aproximada do zinco, dada a sua composição isotópica:

$^{64}\text{Zn}$  - 50,4%

$^{66}\text{Zn}$  = 27,2%

$^{67}\text{Zn}$  = 4,6%

$^{68}\text{Zn}$  = 17,8%

08) (Uece-CE) Um elemento Y apresenta 3 isótopos, A, B e C, de massas respectivamente 1, 2 e 3 e contribuições 60, 30 e 10%, respectivamente. Qual a massa atômica do elemento hipotético Y?

- a) 1,0 u
- b) 1,15 u
- c) 1,10 u
- d) 1,5 u

09) O elemento químico neônio apresenta-se na natureza com a seguinte composição isotópica:

90,00% de  $^{20}\text{Ne}$

0,27% de  $^{21}\text{Ne}$

9,73% de  $^{22}\text{Ne}$

Considerando as massas atômicas dos isótopos como sendo praticamente iguais aos seus números de massa, pede-se calcular a massa atômica do elemento neônio.

10) O elemento bromo é formado pelos isótopos  $^{79}\text{Br}$  e  $^{81}\text{Br}$ , e esses são os seus únicos isótopos. A massa atômica do elemento bromo é igual a 80 u. Com essa afirmação, estão corretas:

- a) um átomo de Br pesa 80 u;
- b) um átomo de Br, em média, pesa 80 u;
- c) a composição isotópica do elemento bromo é  $^{79}\text{Br} = 50\%$  e  $^{81}\text{Br} = 50\%$ ;
- d) em média o átomo do elemento bromo pesa 80 vezes mais que o átomo de  $^{12}\text{C}$ ;
- e) em média, o átomo do elemento bromo pesa 20/3 vezes mais que o átomo de  $^{12}\text{C}$ .

11) Qual (quais) das afirmações seguintes relativas ao isótopo  $^{39}\text{K}$  está(ão) correta(s)?

- a) Um átomo de  $^{39}\text{K}$  tem massa atômica aproximadamente igual a 39 u.
- b) Um átomo de  $^{39}\text{K}$  tem massa aproximadamente igual a 39 vezes a massa de 1/12 do átomo de  $^{12}\text{C}$ .
- c) Um átomo de  $^{39}\text{K}$  tem massa aproximadamente igual a 3,25 vezes a massa de um átomo de  $^{12}\text{C}$ .

12) (Mauá-SP) Uma vez que as massas atômicas do oxigênio e do sódio respectivamente, 16 e 23, então a massa de 23 átomos de oxigênio é a mesma que a de 16 átomos de sódio. Essa afirmativa é verdadeira ou falsa? Justifique.

13) A massa atômica de um dos isótopos do bromo é igual a 78,8992 u. Com essa informação, podemos afirmar que:

- a) o número de massa desse isótopo é igual a 79 ( $^{79}\text{Br}$ );
- b) a massa desse átomo é igual a 78,8992 vezes a massa de 1/12 do átomo de carbono de número de massa igual a 12.
- c) a massa desse átomo é igual a 78,8992 vezes a massa de um átomo de carbono de número de massa igual a 12;

Qual(is) dessas afirmações está(ão) correta(s)?

14) Um elemento X formado pelos isótopos  $^{10}\text{X}$  e  $^{12}\text{X}$  tem massa atômica igual a 10,8 u. Qual a composição isotópica desse elemento X?

15) (Cesesp-PE) Existem dois isótopos do rubídio que ocorrem na natureza:  $^{85}\text{Rb}$ , que tem massa igual a 84,91 e  $^{87}\text{Rb}$ , cuja massa atômica do rubídio é 85,47. Qual é a porcentagem do  $^{87}\text{Rb}$ ?

- a) 72,1%
- b) 20,1%
- c) 56,0%
- d) 27,9%
- e) 86,9%

16) A massa de determinado átomo é  $\frac{3}{4}$  da massa do isótopo  $^{12}\text{C}$ . Sua massa atômica será:

- a) 10
- b) 9
- c) 16
- d) 8
- e) 13,5

17) A massa atômica de um determinado elemento é  $\frac{5}{6}$  da massa do isótopo  $^{12}\text{C}$ . Qual a sua massa atômica?

18) A definição atual de massa atômica de um elemento corresponde a:

- a)  $1X$  (massa do átomo desse elemento: massa do átomo  $^{12}\text{C}$ );
- b)  $12X$  (massa do átomo desse elemento: massa do átomo  $^{12}\text{C}$ );
- c)  $1/12X$  (massa do átomo desse elemento: massa do átomo  $^{12}\text{C}$ );
- d)  $12/16X$  (massa do átomo desse elemento: massa do átomo  $^{12}\text{C}$ );
- e)  $16/12X$  (massa do átomo desse elemento: massa do átomo  $^{12}\text{C}$ ).

19) (VUNESP-SP) Na Natureza, de cada 5 átomos de boro, 1 tem massa atômica igual a 10 u (unidade de massa atômica) e 4 têm massa atômica igual a 11u. Com base nestes dados, a massa atômica do boro, expressa em u, é igual a

- a) 10
- b) 10,5
- c) 10,8
- d) 11
- e) 11,5

20) (FGV-SP) O cloro é encontrado na natureza em duas formas isotópicas de 35 e 37 unidades de massa atômica. Dado que a massa atômica média do cloro é de 35,45 uma, qual a porcentagem dos dois isótopos na natureza?

- a) 86,7%  $^{35}\text{Cl}$  + 13,3%  $^{37}\text{Cl}$
- b) 66,7%  $^{35}\text{Cl}$  + 33,3%  $^{37}\text{Cl}$
- c) 80,0%  $^{35}\text{Cl}$  + 20,0%  $^{37}\text{Cl}$
- d) 72,2%  $^{35}\text{Cl}$  + 27,8%  $^{37}\text{Cl}$
- e) 77,5%  $^{35}\text{Cl}$  + 22,5%  $^{37}\text{Cl}$

## Gabarito

01) C

02) 45% de  $^{81}\text{M}$  e 55% de  $^{79}\text{M}$

03) a)  $^{12}\text{C}$  e  $^{13}\text{C}$  representam isótopos do elemento carbono, ou seja, átomos de mesmo número atômico e diferentes número de massa.

$$\text{b) } MA = \frac{12.98.9 + 13.003.1.1}{100} = \frac{1186.8 + 14,303}{100} = 12,01 \mu$$

04) E

05) E

06) B

07)  $MA = 65,4 \text{ u}$

08) D

09)  $MA = 20,20 \text{ u}$

10) a) incorreto, b) correto, c) correto, d) incorreto, e) correto

11) a) correto, b) correto, c) correto

12) Massa de 23 átomos de oxigênio =  $23 \cdot 16$

Massa de 16 átomos de sódio =  $16 \cdot 23$

Logo, podemos afirmar que a afirmação é verdadeira.

13) a) correto, b) correto, c) incorreto

14)  $^{12}\text{X} = 40\%$  e  $^{10}\text{X} = 60\%$

15) D

16) B

17)  $MA = 10 \text{ u}$

18) C

19) C

20) E

## MASSA MOLECULAR – CONSTANTE DE AVOGADRO – MOL

01) Consulte a tabela periódica e calcule a massa molecular das seguintes substâncias:

a)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

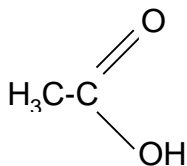
b)  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$

c)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

d)  $\text{CaCl}_2 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

e)  $\text{NH}_4^+$

f)



02) (UEL-PR) Dose diária recomendada para um adulto:

$$\text{Mg} = 1,20 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Ca} = 1,95 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{P} = 2,60 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

Um indivíduo que toma diariamente um suplemento alimentar com  $6,5 \times 10^{-3}$  mol de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  e  $6,5 \times 10^{-3}$  mol de  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ , está ingerindo:

- a) a dose correta de Mg e excesso de Ca e P.
- b) a dose correta de Ca e excesso de Mg e P.
- c) excesso de Mg, Ca e P.
- d) excesso de Mg e escassez de Ca e P.
- e) a dose correta de P e Ca e excesso de Mg.

03) Em 3,0 mols de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  e 5,0 mols de  $\text{Br}_2$ , existem respectivamente:

(Dado: Número de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$ )

- a)  $1,8 \times 10^{24}$  moléculas e  $3,01 \times 10^{24}$  moléculas.
- b)  $3,0 \times 10^{23}$  moléculas e  $5,0 \times 10^{23}$  moléculas.
- c)  $1,8 \times 10^{23}$  moléculas e  $3,01 \times 10^{24}$  moléculas.
- d)  $1,8 \times 10^{24}$  átomos e  $3,01 \times 10^{24}$  moléculas.
- e)  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas e  $12,04 \times 10^{23}$  moléculas.

04) Consultando a tabela periódica, determine a massa molecular:

- a) uréia:  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$
- b) ácido tiosulfúrico:  $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- c) bórax:  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
- d) éter etílico:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$

05) O isocianato de metila, responsável pela morte de milhares de pessoas na Índia (1984), tem fórmula ( $\text{CH}_3\text{-N=C=O}$ ). Para formar 1 mol do composto, o número de átomos de C é, aproximadamente:

(Dado: Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )

- a)  $6 \times 10^{24}$
- b)  $6 \times 10^{23}$
- c)  $1,2 \times 10^{23}$
- d)  $1,2 \times 10^{24}$
- e)  $3 \times 10^{23}$

06) (UFG) A palavra "mol" foi introduzida em Química, nos anos de 1896, pelo químico alemão Wilhelm Ostwald, que tirou o termo do latim, *mole*s. O mol, que tem como símbolo a palavra mol é:

- ( ) a unidade no SI de quantidade de substância.
- ( ) a quantidade de substâncias que contém tantas entidades elementares (átomos, moléculas ou outras partículas) quantos forem os átomos contidos em exatamente 12 g do isótopo 12 do carbono.
- ( ) a quantidade que contém sempre o mesmo número de partículas, qualquer que seja a substância.
- ( ) o número atômico expresso em gramas.

07) Usando a tabela de massas atômicas, aproximado, porém, os valores para os números inteiros mais próximos, calcule as massas moleculares das seguintes substâncias:

- |              |                             |
|--------------|-----------------------------|
| a) $C_2H_6$  | h) $Al_2(SO_4)_3$           |
| b) $SO_3$    | i) $(NH_4)_3PO_4$           |
| c) $NH_3$    | j) $Cu(NO_3)_2$             |
| d) $S_8$     | k) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$       |
| e) $H_4SO_4$ | l) $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$ |
| f) $CaCO_3$  | m) $H_4P_2O_7$              |
| g) $NaHSO_4$ | n) $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$    |

08) Um mol de ácido clorídrico (HCl) contém:

(Dado Constante de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$ )

- a)  $6,0 \times 10^{23}$  átomos de hidrogênio
- b) 1 mol de átomos
- c)  $6,0 \times 10^{23}$  átomos
- d) 2 mols de cloro
- e)  $24 \times 10^{23}$  moléculas

09) Qual(is) da(s) afirmação(ões) está(ão) correta(s)?

- a) massa molecular é a massa da molécula expressa em u.
- b) a massa molecular é numericamente igual à soma das massas atômicas de todos os átomos da molécula.
- c) a massa molecular indica quantas vezes a molécula possui massa maior do que  $1/12$  do  $^{12}C$ .

10) Considere a adição de água em meio litro de vinagre, contendo 0,3 mol de ácido acético, até um volume final de 2,0 litros. Qual o número de moléculas de ácido acético na amostra inicial de vinagre? (Dado: constante de Avogadro =  $6 \cdot 10^{23}$ )

- a)  $0,3 \times 10^{23}$
- b)  $1,8 \times 10^{23}$
- c)  $2,4 \times 10^{23}$
- d)  $3,0 \times 10^{23}$
- e)  $3,6 \times 10^{23}$

11) Considere a mistura de 0,5 mol de  $CH_4$  e 1,5 mol de  $C_2H_6$  contidos num recipiente de 30,0 litros a 300 k.

O número total de moléculas no sistema é (Dado: constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )

- a) 2,0.
- b)  $2,0 \times 10^{23}$ .
- c)  $6,0 \times 10^{23}$ .
- d)  $9,0 \times 10^{23}$ .
- e)  $12 \times 10^{23}$ .

12) No ar poluído de uma cidade, detectou-se uma concentração de  $NO_2$  correspondente a  $1,0 \times 10^{-8}$  mol/L. Supondo que uma pessoa inale 3 litros de ar, o número de moléculas de  $NO_2$  por ela inalada é (Dado: constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ )

- a)  $1,0 \times 10^8$ .
- b)  $6,0 \times 10^{15}$ .
- c)  $1,8 \times 10^{16}$ .
- d)  $2,7 \times 10^{22}$ .
- e)  $6,0 \times 10^{23}$ .

13) (UERJ) Uma molécula de água isolada não apresenta certas propriedades físicas - como ponto de fusão e de ebulição - que dependem de interações entre moléculas.

Em 1998, um grupo de pesquisadores determinou que, para exibir todas as propriedades físicas, é necessário um agrupamento de, no mínimo, 6 moléculas de água.

O número desses agrupamentos mínimos que estão contidos em um mol de moléculas de água corresponde a: (Dado: constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$ )

- a)  $1,0 \times 10^{23}$
- b)  $3,0 \times 10^{23}$
- c)  $6,0 \times 10^{23}$
- d)  $9,0 \times 10^{23}$

14) A quantidade de átomos em 1 mol de  $H_2SO_4$  é (Dado: constante de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$ )

- a)  $3 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos/mol.
- b)  $4 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos/mol.
- c)  $5 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos/mol.
- d)  $6 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos/mol.
- e)  $7 \times 6,02 \times 10^{23}$  átomos/mol.

15) Considere volumes iguais das três soluções aquosas a seguir:

Solução A: glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ), 0,1 mol/L

Solução B: formaldeído ( $CH_2O$ ), 0,2 mol/L

Solução C: etanol ( $C_2H_6O$ ), 0,1 mol/L

A relação entre os números de átomos de carbono nas três soluções é:

- a) 6:1:2
- b) 3:2:2
- c) 3:1:1
- d) 6:2:3
- e) 2:1:6

16) (UNB) Os microprocessadores atuais são muito pequenos e substituíram enormes placas contendo inúmeras válvulas. Eles são organizados de forma que apresentem determinadas respostas ao serem percorridos por um impulso elétrico. Só é possível a construção de dispositivos tão pequenos devido ao diminuto tamanho dos átomos. Sendo estes muito pequenos, é impossível contá-los. A constante de Avogadro - e não o número de Avogadro - permite que se calcule o número de entidades - átomos, moléculas, formas unitárias, etc. - presentes em uma dada amostra de substância. O valor dessa constante, medido experimentalmente, é igual a  $6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Com relação ao assunto, julgue os seguintes itens.

(0) A constante de Avogadro é uma grandeza, sendo, portanto, um número ( $6,02 \times 10^{23}$ ) multiplicado por uma unidade de medida ( $\text{mol}^{-1}$ ).

(1) A constante de Avogadro, por ser uma grandeza determinada experimentalmente, pode ter seu valor alterado em função do avanço tecnológico.

(2) Massas iguais de diferentes elementos químicos contêm o mesmo número de átomos.

(3) Entre os elementos químicos, o único que, em princípio, não está sujeito a uma variação de massa atômica é o isótopo do carbono de massa 12,00 u.

17) (Esam-SP) Se o cloreto representado pela fórmula  $XCl$  possui massa molecular 74,5, espera-se que o fluoreto  $XF$  apresente massa molecular:

(Dadas Massas Atômicas:  $F = 19$  ;  $Cl = 35,5$ :

- a) 29,0
- b) 37,5.
- c) 44,0.
- d) 58,0.
- e) 83,5.

18) (Vunesp-SP) Em 1 mol de molécula de  $\text{H}_3\text{PO}_4$  têm-se:

(Dado: constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )

- a)  $3 \times 10^{23}$  átomos de hidrogênio e  $10^{23}$  átomos de fósforo.
- b) 1 átomo de cada elemento.
- c) 3 íons  $\text{H}^+$  e 1 íon  $(\text{PO}_4)^{3-}$ .
- d) 1 mol de cada elemento.
- e) 4 mols de átomo de oxigênio e 1 mol de átomos de fósforo.

19) (Fuvest-SP) A região metropolitana de São Paulo tem cerca de  $8.000 \text{ km}^2$ . Um automóvel emite diariamente cerca de 20 mols de CO. Supondo que esse gás se distribua uniformemente por toda a área metropolitana até uma altura de 10 km, quantas moléculas de CO emitidas por esse auto serão encontradas em  $1 \text{ m}^3$  do ar metropolitano? (Dados: número de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$  moléculas/mol)

20) (UFMS) O número de átomos de carbono contidas em exatamente 12 g de  $^{12}\text{C}$  é denominado número de Avogadro. Um mol é a quantidade de matéria que contém a número de Avogadro de partículas. Considere as massas atômicas fornecidas abaixo. (Dadas Massas Atômicas: Na=23, O=16, H=1, Cl=35,5, C=12, N=14)

Com base nas informações acima, é correto afirmar:

01) O número de compostos contidos em 10 g de NaOH é  $6,02 \times 10^{23}$

02) A dissolução completa de 5,85 g de cloreto de sódio em água resulta numa solução que contém 0,1 mol de íons cloreto.

04) A cafeína,  $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{N}_4\text{O}_2$ , é um estimulante encontrado no chá e no café. A massa de  $6,02 \times 10^{22}$  moléculas dessa substância é 19,4 g.

08) A massa de um único átomo de carbono é  $12 \text{ g} / 6,02 \times 10^{23}$ .

16) O termo mol é bastante conhecido e quando um químico lê 0,5 mol de  $\text{O}_2$  ele entende que esta quantidade se refere a 16 g.

Soma ( )

Gabarito

01) a) MM = 98 u, b) MM = 310 u, c) MM = 342 u, d) MM = 201 u, e) MM = 18 u, f) MM = 60 u

02) E

03) A

04) a) MM = 60 u, b) MM = 114 u, c) MM = 382 u

05) D

06) V, V, V, F

07) a) MM = 30 u, b) MM = 80 u, c) MM = 17 u, d) MM = 256 u, e) MM = 98 u, f) MM = 100 u, g) MM = 120 u, h) MM = 342 u, i) MM = 149 u, j) MM = 187,5 u, k) MM = 680 u, l) MM = 322 u, m) 178 u, n) 249,5 u

08) A

09) a) correto, b) correto, c) correto

10) B

11) E

12) C

13) A

14) E

15) C



- 16) 0 (V), 1 (V), 2 (F), 3 (V)  
17) D  
18) E  
19)  $1,5 \times 10^{11}$  moléculas/m<sup>3</sup>  
20) 30 (2+4+8+16)

### MASSA MOLAR (M)

01) (UFSE)  $1,8 \times 10^{23}$  moléculas de uma substância A têm massa igual a 18,0 g. A massa molar de A, em g/mol, vale:

(Dada Constante de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$ )

- a) 18                      b) 60                      c) 75                      d) 90                      e) 120

02) a) Qual a massa, em gramas, de 1 átomo de magnésio?

b) Qual a massa, em gramas, de magnésio que contém o mesmo número de átomos que 9 g de alumínio?

(Dadas Massas Molares em g/mol: Al = 27 e Mg = 24 e Constante de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$ )

03) Em uma amostra de 1,15 g de sódio, o número de átomos existentes será igual a:

(Dados: Na = 23 e Constante de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$ )

- a)  $6 \times 10^{22}$               b)  $3 \times 10^{23}$               c)  $6 \times 10^{23}$               d)  $3 \times 10^{22}$               e)  $1 \times 10^{23}$

04) (FVG-SP 2000) Em um recipiente contendo 200 g de água (H<sub>2</sub>O) foram dissolvidos 15 g de sacarose (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>). Considerando as massas molares de carbono = 12 g/mol, hidrogênio = 1 g/mol e oxigênio = 16 g/mol, os números de mol de água e de sacarose nesta solução são, respectivamente

- a) 10,2778 mols e 0,0408 mol  
b) 11,1111 mols e 0,0439 mol  
c) 10,2778 mols e 0,0439 mol  
d) 11,9444 mols e 0,0439 mol  
e) 11,1111 mols e 0,4390 mol

05) (UERJ-RJ) O perigo oculto das embalagens

*Alumínio, chumbo e materiais plásticos como o polipropileno são substâncias que estão sob suspeita de provocar intoxicações no organismo humano.*

(O Globo, 13/07/97)

Considerando uma embalagem de creme dental que contenha 0,207 g de chumbo, o número de mols de átomos desse elemento químico corresponde a:

Dado: Massa molar do Pb = 207 g/mol

- a)  $1,00 \times 10^{-3}$   
b)  $2,07 \times 10^{-3}$   
c)  $1,20 \times 10^{23}$   
d)  $6,02 \times 10^{23}$

06) Em 600 g de H<sub>2</sub>O, existem:

Dadas as massas molares (g/mol): H = 1 e O = 16

- a)  $2,0 \times 10^{25}$  moléculas
- b) 18 moléculas
- c)  $6,0 \times 10^{23}$  Moléculas
- d) 16 moléculas
- e) 3 moléculas

07) (PUC-MG) O ácido tereftálico (C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>O<sub>4</sub>) é utilizado na fabricação de fibras sintéticas, do tipo poliéster. A massa de oxigênio existente em 0,5 mol de moléculas desse ácido é, em gramas, igual a:

Massas molares (g/mol): C = 12; H = 1; O = 16

- a) 8,0
- b) 16,0
- c) 32,0
- d) 48,0
- e) 64,0

08) (Unicamp-SP) Quantas moléculas de butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) existem num isqueiro contendo 5,8 g desta substância?

Número de Avogadro:  $6,0 \times 10^{23}$  moléculas em um mol

09) (UNICAMP-SP) Um medicamento contém 90 mg de ácido acetilsalicílico (C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub>) por comprimido. Quantas moléculas dessa substância há em cada comprimido?

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

Massas atômicas relativas: C = 12; O = 16; H = 1,0

10) Para saciar a sede, uma das bebidas mais procuradas é a água do coco, pois além de saborosa é muito nutritiva.

Um copo de 200 mL de água de coco tem, em média, a seguinte composição:

Calorias	22,00 cal
Proteínas	0,30 g
Lipídios	0,20 g
Cálcio	20,00 mg
Fósforo	13,00 mg
Carboidratos	4,79 mg
Sódio	25,00 mg
Potássio	147,00 mg
Ferro	3,00 mg
Vitamina C	2,00 mg
Colesterol	0,00 mg

1 mg = 0,001 g  
N =  $6 \times 10^{23}$

Após beber um copo dessa água, um indivíduo teria ingerido um número de átomos de cálcio equivalente a:

- a)  $3 \times 10^{20}$
- b)  $6 \times 10^{21}$
- c)  $5 \times 10^{22}$
- d)  $4 \times 10^{25}$

11) (Unicamp-SP) Em uma pessoa adulta com massa de 70,0 kg, há 1,6 kg de cálcio. Qual seria a massa dessa pessoa, em kg, se a Natureza houvesse, ao longo do processo evolutivo, escolhido o bário em lugar do cálcio?

Dados: massas atômicas relativas: Ca = 40, Ba = 137

12) Calcule a massa de carbonato de amônio  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  em gramas, que contém  $1,5 \times 10^{20}$  átomos de hidrogênio.

Dadas Massas Atômicas: N = 14; H = 1; C = 12; O = 16

13) Quanto "pesa" (ou melhor, qual é a massa), em gramas, uma única molécula de açúcar comum (sacarose -  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ )?

Dadas Massas Atômicas: H = 1; C = 12; O = 16

Números de Avogadro.  $6,02 \times 10^{23}$

14) A massa de hidrogênio presente em uma amostra que contém, em gramas de água, o triplo do número de Avogadro é:

a)  $18,0 \times 10^{23}$

b)  $9,0 \times 10^{23}$

c)  $6,0 \times 10^{23}$

d)  $2,0 \times 10^{23}$

e)  $0,5 \times 10^{23}$

15) A  $25^\circ\text{C}$  e 1 atmosfera, o volume de um mol de átomos de níquel é aproximadamente igual a:

Densidade do Ni =  $8,9 \text{ g/cm}^3$

Massa molar do Ni =  $58,7 \text{ g/mol}$

a)  $33 \text{ cm}^3$

b)  $26 \text{ cm}^3$

c)  $20 \text{ cm}^3$

d)  $13 \text{ cm}^3$

e)  $6,6 \text{ cm}^3$

16) (PUC-MG) Um comprimido antiácido contém 210 mg de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ). O número de mols dessa substância existente no comprimido é:

(Dadas Massas Atômicas: Na=23, H=1, C=12 e O=16)

a)  $2,1 \times 10^{-1}$

b)  $2,5 \times 10^{-3}$

c)  $1,5 \times 10^{-6}$

d)  $1,5 \times 10^{21}$

e)  $6,0 \times 10^{23}$

17) (PUC-MG) O peso de um diamante é expresso em quilates. Um quilate, que é dividido em 100 pontos, equivale a 200 mg. O número de átomos de carbono existente em um diamante de 18 quilates é de:

(Dada Massa Atômica: C=12)

a)  $3,01 \times 10^{22}$

b)  $1,20 \times 10^{23}$

c)  $9,06 \times 10^{22}$

d)  $6,02 \times 10^{22}$

e)  $1,80 \times 10^{23}$

18) (UFSC) Qual (quais) massa(s) seria(m) maior(es) que a massa de um mol de átomos de prata?

(Dada Massa Molar em g/mol: Ag=108, Au=197, Pt=195, Hg=200,6 e Cd=112,4)

01 - uma moeda com 150,3 gramas de prata.

02 - uma peça com 1 mol de átomos de ouro.

04 - 50.000 átomos de platina.

08 - dois mols de átomos de mercúrio.

16 - o número de Avogadro de átomos de cádmio.

Soma ( )

19) (São Judas) A Uréia, de fórmula química  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  é um composto químico que se forma no organismo devido ao metabolismo de todas as proteínas presentes nos alimentos que ingerimos diariamente. Em média, uma pessoa elimina 30 gramas de uréia através da urina. Com base nessa informação, podemos afirmar que o número de moléculas de uréia existentes na massa acima é de:

(Dadas Massas Atômicas: H=1, C=12, N=14 e O=16)

a)  $6,02 \times 10^{23}$  moléculas

b)  $3,01 \times 10^{23}$  moléculas

c)  $6,02 \times 10^{21}$  moléculas

d)  $3,01 \times 10^{25}$  moléculas

e)  $6,02 \times 10^{21}$  moléculas

20) (Fuvest-2002) O aspartame, um adoçante artificial, pode ser utilizado para substituir o açúcar de cana. Bastam 42 miligramas de aspartame para produzir a mesma sensação de doçura que 6,8 gramas de açúcar de cana. Sendo assim, quantas vezes, aproximadamente, o número de moléculas de açúcar de cana deve ser maior do que o número de moléculas de aspartame para que tenha o mesmo efeito sobre o paladar?

Dados: massas molares aproximadas (g/mol) açúcar de cana: 340 e adoçante artificial: 300

a) 30

b) 50

c) 100

d) 140

e) 200

Gabarito

01) B

02) a)  $4 \times 10^{-23}$  g b) 8 g

03) D

04) B

05) A

06) A

07) C

08)  $6 \times 10^{22}$  moléculas

09)  $3 \times 10^{20}$  moléculas

10) A

11) 73,9 Kg

12)  $3 \text{ mg} = 3 \times 10^{-3} \text{ g}$

13)  $5,68 \times 10^{-22} \text{ g}$

- 14) D
- 15) E
- 16) D
- 17) E
- 18) 27 (1+2+8+16)
- 19) B
- 20) D

### MASSA MOLAR (M) – COMPLEMENTAÇÃO

01) (PUC-MG) Considerando que a taxa de glicose ( $C_6H_{12}O_6$ ) no sangue de um indivíduo é de 90mg em 100mL de sangue e que o volume sanguíneo desse indivíduo é 4 litros, o número de moléculas de glicose existente nos 4 litros de sangue é, aproximadamente, igual a:

- a)  $6,0 \times 10^{23}$
- b)  $2,0 \times 10^{21}$
- c)  $2,0 \times 10^{23}$
- d)  $1,2 \times 10^{22}$
- e)  $1,2 \times 10^{24}$

02)  $7,5 \times 10^{22}$  moléculas de uma substância simples diatômica têm massa igual a 3,5 g. A massa atômica do elemento desta substância é:

(Dado Constante de Avogadro:  $6,0 \times 10^{23}$ )

- a) 56 u
- b) 28 u
- c) 14 u
- d) 7 u
- e) 4 u

03) (FMTM-MG 2000) A urina apresenta 95% de água e 5% de substâncias orgânicas dissolvidas. Em um litro de urina existem aproximadamente  $2,5 \times 10^{23}$  moléculas de uréia  $CO(NH_2)_2$  e o restante corresponde a sais, creatinina, ácido úrico e amônia.

A massa aproximada de uréia, em gramas, existente em 1 L de urina é

Dado: Massa molar uréia = 60 g/mol; constante de Avogadro:  $6 \times 10^{23}$

- a) 250
- b) 60
- c) 25
- d) 2,5
- e) 0,25

04) (Vunesp-sp) Peixes machos de uma certa espécie são capazes de detectar a massa de  $3,66 \times 10^{-8}$  g de 2-fenil-etanol, substância produzida pelas fêmeas, que está dissolvida em 1 milhão de litros de água. Supondo-se diluição uniforme na água, indique o número mínimo de moléculas de 2-fenil-etanol por litro de água, detectado pelo peixe macho.

Dados: massa molar do 2-fenil-etanol = 122 g/mol Constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$  moléculas/mol

- a)  $3 \times 10^{-16}$
- b)  $3,66 \times 10^{-8}$
- c)  $1,8 \times 10^8$
- d)  $1,8 \times 10^{22}$
- e)  $6,0 \times 10^{23}$

05) (UNIRIO-RJ) Em 100 g de leite em pó infantil, existem 500 mg de cálcio. Assinale a opção que indica quantos mols de átomos de cálcio existem numa lata de 400 g de leite em Pó.

Dado: Ca = 40 g.

- a) 0,0125
- b) 0,05
- c) 0,1
- d) 1
- e) 2

06) Um recipiente contém 2,0 mols de cloro gasoso,  $\text{Cl}_2$ . O número de moléculas do gás é

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

07) (FGV-SP 2001) A quantidade de álcool existente em um determinado tipo de vinho representa 9,7% da massa total do vinho. Quantas moléculas deste álcool, de fórmula  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , são encontradas em 200 mL desse vinho?

Dados: Massas molares de C = 12 g/mol, H = 1 g/mol e O = 16 g/mol

Densidade do vinho aproximadamente =  $980 \text{ kg/m}^3$

Constante de Avogadro =  $6,022 \times 10^{23}$

- a) 0,413
- b)  $6,022 \times 10^{23}$
- c)  $2,49 \times 10^{23}$
- d)  $2,54 \times 10^{23}$
- e)  $1,20 \times 10^{23}$

08) O número de mols contido em 90 g de água é:

(Dados: massas molares: H = 1 g/mol e O = 16 g/mol)

- a) 10 mols
- b) 5 mols
- c) 16 mols
- d) 7 mol
- e) 1 mol

09) (UFSC-SC) Qual o número de mols contidos em 5130 gramas de sulfato de alumínio?

Dados: Massas molares (g/mol): O = 16; Al = 27; S = 32

Sulfato de alumínio =  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

10) (UNIMEP-SP) O número de átomos de carbono presente em 8 gramas de etanol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ) é aproximadamente igual a:

Dados: MA H = 1; C = 12; O = 16 e constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$

- a)  $3,4 \times 10^{22}$
- b)  $1,1 \times 10^{25}$
- c)  $3,0 \times 10^{23}$
- d)  $2,1 \times 10^{23}$
- e)  $4,0 \times 10^{27}$

11) Qual é a massa de uma molécula de hidrogênio?

(Dados: H = 1 e constante de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$ )

- a) 1 g
- b) 2 g
- c)  $\frac{1}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g}$
- d)  $\frac{2}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g}$
- e)  $\frac{22,4}{6,02 \cdot 10^{23}} \text{ g}$

12) (FCMSC-SP) De acordo com dados da Cetesb, ao final da década de 70, o lançamento diário de monóxido de carbono na atmosfera da Grande São Paulo foi estimado em cerca de 5000 toneladas. Isso equivale ao lançamento diário de aproximadamente:

Dados: C = 12 ; O = 16 e constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$

- a)  $10^{18}$  moléculas de CO;
- b)  $10^{24}$  moléculas de CO;
- c)  $10^{28}$  moléculas de CO;
- d)  $10^{32}$  moléculas de CO;
- e)  $10^{36}$  moléculas de CO.

13) (UNIRIO-RJ) O zinco é um elemento importante para a saúde, mas é importante também manter uma dieta balanceada desse elemento. Deficiências de zinco podem ocasionar problemas de crescimento, desenvolvimento incompleto dos órgãos sexuais e dificuldades de cicatrização de ferimentos. Por outro lado, o excesso de zinco pode causar anemia e problemas renais. O zinco está presente nos ovos, fígado e mariscos, numa concentração em torno de 4mg por 100g. Quantos átomos de zinco estão presentes em 1,7 kg de fígado? (Zn = 65,4)

- a)  $5 \times 10^{20}$
- b)  $5 \times 10^{21}$
- c)  $6 \times 10^{18}$
- d)  $6 \times 10^{19}$
- e)  $6 \times 10^{20}$

14) (PUC-Campinas-SP) O ácido de fórmula  $C_{18}H_{29}SO_3H$  pode ser utilizado na obtenção de detergentes. Quantos gramas de hidrogênio há em 0,5 mol de moléculas desse ácido?

Dado: Massa molar de hidrogênio = 1 g/mol

- a) 30,0      b) 29,0      c) 15,0      d) 14,5      e) 10,5

15) (OSEC-SP) Dissolvendo-se 1 mol de sulfato de alumínio e 1 mol de fosfato diácido de sódio em água (considerar o grau de dissociação igual a 1 para as duas substâncias), o número de cátions presentes na solução será igual a:

Dados: Constante de Avogadro =  $6,0 \times 10^{23}$

Sulfato de alumínio =  $Al_2(SO_4)_3$

Fosfato diácido de sódio =  $NaH_2PO_4$

- a)  $6 \times 10^{22}$
- b)  $3 \times 10^{24}$
- c)  $2,4 \times 10^{24}$
- d)  $1,8 \times 10^{24}$
- e)  $1,8 \times 10^{13}$

16) (FGV-SP) Para atrair machos para acasalamento, muitas espécies fêmeas de insetos secretam compostos químicos chamados feromônios. Aproximadamente  $10^{-12}$  g de tal composto de fórmula  $C_{19}H_{38}O$  deve estar presente para que seja eficaz. Quantas moléculas isso representa?

(Dadas Massas Atômicas: C = 12; H = 1; O = 16)

- a)  $2 \times 10^9$  moléculas
- b)  $3 \times 10^9$  moléculas
- c)  $10^{10}$  moléculas
- d)  $4 \times 10^9$  moléculas
- e)  $8 \times 10^9$  moléculas

17) (FUVEST-SP) Linus Pauling, prêmio Nobel de Química e da Paz, faleceu recentemente aos 93 anos. Era um ferrenho defensor das propriedades terapêuticas da vitamina C. Ingeria diariamente cerca de  $2,1 \times 10^{-2}$  mol dessa vitamina.

Dose diária recomendada de vitamina  
( $C_6H_8O_6$ )..... 62mg

Quantas vezes, aproximadamente, a dose ingerida por Pauling é maior que a recomendada?

(Dados: H = 1, C = 12, O = 16.)

- a) 10.
- b) 60.
- c)  $1,0 \times 10^2$ .
- d)  $1,0 \times 10^3$ .
- e)  $6,0 \times 10^4$ .

18) (UEL-PR) Considere as amostras:

- I. 10,0g de N,
- II. 5,0 mols de H,
- III.  $6,0 \times 10^{23}$  moléculas de  $O_3$
- IV. 1,0 mol de CO
- V. 32,0g de  $O_2$

Dados: Massas molares

- N = 14 g/mol
- H = 1 g/mol
- O = 16 g/mol
- C = 12 g/mol

Apresentam massas iguais SOMENTE

- a) I e II
- b) II e III
- c) III e IV
- d) III e V
- e) IV e V

19) (PUC-SP) A presença de Ozônio na troposfera (baixa atmosfera) é altamente indesejável, e seu limite permitido por lei é de 160 microgramas por  $m^3$  de ar. No dia 30/07/95, na cidade de São Paulo, foi registrado um índice de 760 microgramas de  $O_3$  por  $m^3$  de ar. Assinale a alternativa que indica quantos mols de  $O_3$  por  $m^3$  de ar, foram encontrados acima do limite permitido por lei, no dia considerado.

(Dado: 1 micrograma =  $10^{-6}$  g)

- a)  $1,25 \cdot 10^{-5}$  mol
- b)  $1,25 \cdot 10^{-2}$  mol
- c)  $1,87 \cdot 10^{-5}$  mol
- d)  $1,87 \cdot 10^{-2}$  mol
- e)  $2,50 \cdot 10^{-5}$  mol



20) (FUVEST-SP-2000) Recentemente, na Bélgica, descobriu-se que frangos estavam contaminados com uma dioxina contendo 44%, em massa, do elemento cloro. Esses frangos apresentavam, por kg,  $2,0 \times 10^{-13}$  mol desse composto, altamente tóxico. Supondo que um adulto possa ingerir, por dia, sem perigo, no máximo  $3,23 \times 10^{-11}$  g desse composto, a massa máxima diária, em kg de frango contaminado, que tal pessoa poderia consumir seria igual a:

Dados:

1 mol da dioxina contém 4 mols de átomos de cloro.

massa molar do cloro (Cl) = 35,5 g/mol

- a) 0,2      b) 0,5      c) 1      d) 2      e) 3

Gabarito

- 01) D  
02) C  
03) C  
04) C  
05) B  
06) B  
07) C  
08) B  
09) 15 mols  
10) D  
11) C  
12) D  
13) E  
14) C  
15) B  
16) A  
17) B  
18) A  
19) A  
20) B

### MASSA MOLAR (M) – COMPLEMENTAÇÃO

01) (FGV-SP-2001) Uma determinada qualidade de sal de cozinha contém aproximadamente 200g de sódio em cada embalagem de 1 quilograma do sal. A quantidade, em massa, de cloreto de sódio presente na embalagem desse sal é de aproximadamente:

Dados: Massas Molares de Na =  $23 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$  e Cl =  $35 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$

- a) 800g      b) 704g      c) 304g      d) 200g      e) 504g

02) (MACKENSIE-SP) O número total de átomos existente em 180g de (ácido) etanóico ( $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ) é:

Dado: Massa molar (g/mol): C = 12 ; O = 16 ; H = 1

- a)  $3,6 \cdot 10^{24}$   
b)  $4,8 \cdot 10^{24}$   
c)  $1,44 \cdot 10^{25}$   
d)  $2,88 \cdot 10^{25}$   
e)  $1,08 \cdot 10^{26}$



08) (JUIZ DE FORA) Calcular a massa, em gramas, de dois mols de ácido clorídrico.

Dado: Massa molar HCl = 36,5 g/mol

- a) 36,5 g      b) 71,0 g      c) 146,0 g      d) 2,0 g      e) 73,0 g

09) (PUC-RS) Assim como uma dezena indica 10 objetos, um mol indica:

- a)  $60,2 \times 10^{23}$  objetos;  
b)  $6,02 \times 10^{-23}$  objetos;  
c)  $6,02 \times 10^{23}$  objetos;  
d)  $6,02 \times 10^{-24}$  objetos;  
e)  $0,602 \times 10^{23}$  objetos.

10) A respeito de moléculas da água, é incorreto afirmar que

- a) uma molécula de água tem 3 átomos;  
b) uma molécula de água tem 2 átomos de hidrogênio;  
c) em 1 mol de água há  $6 \times 10^{23}$  moléculas;  
d) em 1 mol de água há  $3 \times 6 \times 10^{23}$  átomos;  
e) uma molécula de água pesa 18 gramas.

11) (FEI-SP) Determine o número de átomos de hidrogênio contidos em 100,0 g de álcool etílico ( $C_2H_6O$ ).

Dados: H = 1 ; C = 12 ; O = 16 e constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$

12) (UFMT-MT) Propano ( $C_3H_8$ ) é um dos componentes do gás de cozinha. O número de mols de propano contidos em  $3,01 \times 10^{22}$  moléculas dessa substância é igual a:

Dado: constante de Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$

- a)  $5 \times 10^{-2}$   
b)  $2 \times 10^{-2}$   
c)  $5 \times 10^{-1}$   
d)  $2 \times 10^{-1}$   
e)  $10^{-1}$

13) (UFMT-MT) Cerca de 18% da massa do corpo humano provêm de átomos de carbono presentes em diferentes compostos. Com base nesse dado, o número de mols de átomos de carbono existente no corpo de um indivíduo que pesa 100 kg, deve ser aproximadamente: Dado: Massa molar do carbono = 12 g/mol

- a)  $1,0 \times 10^3$   
b)  $1,5 \times 10^3$   
c)  $2,0 \times 10^3$   
d)  $2,5 \times 10^3$   
e)  $3,0 \times 10^3$

14) A massa total, em gramas, da seguinte mistura:

**0,10 mol de cálcio, 0,80 g de cálcio e  $3,01 \times 10^{23}$  átomos de cálcio**

é igual a: (Dada Massa Atômica do Ca = 40 e Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )

- a)  $3,01 \times 10^{21}$  g  
b)  $6,02 \times 10^{22}$  g  
c) 88,0 g  
d) 24,8 g  
e) 44,0 g

15) (OBJETIVO-SP) Qual o número de átomos em 3,4 g de amônia?  
(Dada Massa Atômica do N = 14 e Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )

- a)  $4,8 \times 10^{23}$
- b)  $4,8 \times 10^{22}$
- c)  $6,0 \times 10^{23}$
- d)  $1,2 \times 10^{23}$
- e)  $16 \times 10^{23}$

16) (UNIFESP-SP-2002) A quantidade de creatinina (produto final do metabolismo da creatina) na urina pode ser usada como uma medida da massa muscular de indivíduos. A análise de creatinina na urina acumulada de 24 horas de um indivíduo de 80 kg mostrou a presença de 0,84 gramas de N (nitrogênio). Qual o coeficiente de creatinina (miligramas excretados em 24 horas por kg de peso corporal) desse indivíduo?

Dados:

Fórmula molecular da creatinina =  $C_4H_7ON_3$ .

Massas molares em g/mol: creatinina = 113 e N = 14.

- a) 28.
- b) 35.
- c) 56.
- d) 70.
- e) 84.

17) (UNICAMP-SP-1995) Um estudante do primeiro ano do curso de Química da UNICAMP, após uma aula sobre tamanho relativo de cátions e ânions e sobre fórmulas químicas, foi almoçar no restaurante universitário. Para mostrar aos colegas o que havia aprendido, resolveu fazer uma analogia com a mistura de arroz e feijão contida no seu prato. Primeiro estimou o número de grãos de arroz e de feijão, tendo encontrado uma proporção: dois de feijão para sete de arroz. Depois, considerando o tamanho relativo dos grãos de arroz e de feijão e fazendo analogia com o tamanho relativo dos cátions e ânions, escreveu a "fórmula química" do "composto feijão com arroz", representando o feijão por F e o arroz por A.

- a) Qual a "fórmula química" escrita pelo estudante?
- b) Se no total houvesse 60 feijões no prato, quantos moles de arroz havia no prato?
- c) Quantos moles do "composto feijão com arroz" havia no prato?

Dados: considerar a Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

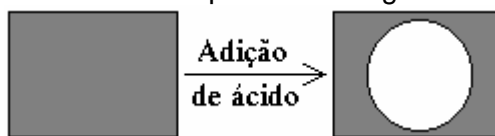
18) (UNICAMP-SP-1995) Ao corrigir as respostas da questão 8 (aquela do arroz com feijão) da primeira fase do vestibular UNICAMP/95, a banca de Química constatou que um certo número de candidatos não têm (ou não tinham) idéia de grandeza representada pela unidade mol, de fundamental importância em Química. Respostas do tipo 210 mols de arroz apareceram com certa frequência.

- a) Calcule a massa, em toneladas, correspondente a 210 mols de arroz, admitindo que a massa de um grão de arroz seja 20 mg (miligramas).
- b) Considerando que o consumo mundial de arroz seja de  $3 \times 10^8$  toneladas/ano, por quantos anos seria possível alimentar a população mundial com 210 moles de arroz? Expresse, também, o número de anos em palavras.

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

1 tonelada =  $1 \times 10^9 \text{ mg}$

19) (UNICAMP-SP-2001) As fronteiras entre real e imaginário vão se tornando cada vez mais sutis à medida que melhoramos nosso conhecimento e desenvolvemos nossa capacidade de abstração. Átomos e moléculas: sem enxergá-los podemos imaginá-los. Qual será o tamanho dos átomos e das moléculas? Quantos átomos ou moléculas há numa certa quantidade de matéria? Parece que essas perguntas só podem ser respondidas com o uso de aparelhos sofisticados. Porém, um experimento simples pode nos dar respostas adequadas a essas questões. Numa bandeja com água espalha-se sobre a superfície um pó muito fino que fica boiando. A seguir, no centro da bandeja adiciona-se  $1,6 \times 10^{-5} \text{ cm}^3$  de um ácido orgânico (densidade =  $0,9 \text{ g/cm}^3$ ), insolúvel em água. Com a adição do ácido, forma-se imediatamente um círculo de  $200 \text{ cm}^2$  de área, constituído por uma única camada de moléculas de ácido, arranjadas lado a lado, conforme esquematiza a figura abaixo. Imagine que nessa camada cada molécula do ácido está de tal modo organizada que ocupa o espaço delimitado por um cubo. Considere esses dados para resolver as questões a seguir.



- a) Qual o volume ocupado por uma molécula de ácido, em  $\text{cm}^3$ ?  
 b) Qual o número de moléculas contidas em 282 g do ácido?

20) (VUNESP-SP-2001) Na fabricação de chapas para circuitos eletrônicos, uma superfície foi recoberta por uma camada de ouro, por meio de deposição a vácuo.

Sabendo que para recobrir esta chapa foram necessários  $2 \times 10^{20}$  átomos de ouro, determine o custo do ouro usado nesta etapa do processo de fabricação.

Dados: Constante de Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ ; massa molar do ouro =  $197 \text{ g/mol}$ ;  
 1g de ouro = R\$17,00 ("Folha de S. Paulo", 20/8/2000.)

Gabarito

- 01) E  
 02) C  
 03) E  
 04) A  
 05) A  
 06) 1,5 g de Au  
 07) B  
 08) E  
 09) C  
 10) E  
 11)  $7,82 \times 10^{24}$  átomos de hidrogênio  
 12) A  
 13) B  
 14) D  
 15) A  
 16) A  
 17) a)  $\text{A}_7\text{F}_2$  ou  $\text{F}_2\text{A}_7$   
 b) 210 grãos de arroz  
 c)  $5,0 \times 10^{-23}$  mols de  $\text{A}_7\text{F}_2$   
 18) a)  $2,52 \times 10^{18}$  ton

b)  $8,4 \times 10^9$  anos ou 8 bilhões e quatrocentos milhões de anos.

19) a)  $V = A \times h \rightarrow h = 1,6 \times 10^{-5} \text{ cm}^3 / 200 \text{ cm}^2$

$$h = 8,0 \times 10^{-8} \text{ cm}$$

Cálculo do volume ocupado por uma molécula:

$$V = h^3 \rightarrow V = (8,0 \times 10^{-8})^3 \rightarrow V = 5,1 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$$

b) Cálculo do volume ocupado por 1 mol de moléculas do ácido:

$$0,9 \text{ g} \rightarrow 1 \text{ cm}^3$$

$$282 \text{ g} \rightarrow X = 313 \text{ cm}^3$$

Cálculo do número de moléculas contidas em 1 mol do ácido:

$$1 \text{ molécula do ácido} \rightarrow 5,1 \times 10^{-22} \text{ cm}^3$$

$$X \rightarrow 313 \text{ cm}^3$$

$$X = 6 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

20) R\$ 1,12