

EXERCÍCIOS SOBRE MASSA ATÔMICA E MOLECULAR

Dado:

Classificação Periódica																	
1 H hidrogênio 1,01																	18 He hélio 4,00
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01											5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2
11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoídes	72 Hf háfnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir íridio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl tálio 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoídes	104 Rf rutherfordio	105 Db dúbnio	106 Sg seabórgio	107 Bh bóhrnio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganessônio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho hólmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm túlio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúlio	94 Pu plutônio	95 Am américio	96 Cm cúrio	97 Bk berquétio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm fêrmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

01. As massas moleculares do álcool etílico (C₂H₅OH) e do ácido acético (C₂H₄O₂) são respectivamente:

- a) 60 u e 46 u
- b) 66 u e 40 u
- c) 46 u e 66 u
- d) 40 u e 66 u
- e) 46 u e 60 u

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

02. O ácido oxálico (H₂C₂O₄) é utilizado para tirar manchas de ferrugem em tecidos. A massa molecular do ácido oxálico é:

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

- a) 30 u
- b) 60 u
- c) 90 u
- d) 120 u
- e) 150 u

03. (UFRRJ) Um elemento M apresenta os isótopos ⁷⁹M e ⁸¹M. Sabendo que a massa atômica do elemento M é 79,90 u, determine os percentuais de cada isótopo do elemento M.

04. (FUVEST) O carbono ocorre na natureza como uma mistura de átomos dos quais 98,90 % são ¹²C e 1,10% é ¹³C.

- a) Explique o significado das representações ¹²C e ¹³C.
 - b) Com esses dados, calcule a massa atômica do carbono natural.
- Dados: massas atômicas: ¹²C = 12,000; ¹³C = 13,003.

05. A massa molecular do gás carbônico (CO₂) é 44 u. Se a massa atômica do carbono fosse igual a 20 u, qual seria a suposta massa molecular do gás carbônico? Dado: C = 12 u.

06. (FGV) 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 percentagem dos dois isótopos na natureza?

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

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

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

08. A massa molecular da espécie H₄P₂O_x é 146 u, logo o valor de "x" é:

Dados: H = 1 u; O = 16 u; P = 31 u

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

09. O peso atômico ou massa atômica de um elemento químico é dado pela média ponderada dos isótopos. Por exemplo, o peso do oxigênio que aparece na tabela é 15,99 isto porque na natureza encontramos:

Oxigênio-16: 99,76 %; oxigênio-17: 0,04 % e oxigênio-18: 0,20 %. Sabendo-se que na natureza existe 20 % de boro-10 e 80 % de boro-11, podemos dizer que o peso do boro que aparece na tabela periódica é:

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

10. (UEL) Quantas vezes a massa da molécula de glicose, C₆H₁₂O₆, é maior que a da molécula de água, H₂O?

- a) 2 b) 4 c) 6 d) 8 e) 10

11. (UFSCAR) 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 fornecidos na tabela a seguir

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

A massa atômica para este lote de magnésio, expressa em u, é igual a

- 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.

12. (FGV) As estações de energia térmica, especialmente aquelas que usam combustíveis, exemplo: carvão ou óleo, com alto conteúdo de enxofre, emitem uma mistura de SO_2 e SO_3 . Essa mistura, que pode ser designada como SO_x , é um grande poluente atmosférico. Se a mistura é de 90 % SO_2 e 10 % SO_3 , por peso, qual é o valor do x em SO_x ?

- a) 2,10 b) 2,04 c) 2,08 d) 2,15 e) 2,12

13. (UERJ) Em 1815, o médico inglês William Prout formulou a hipótese de que as massas atômicas de todos os elementos químicos corresponderiam a um múltiplo inteiro da massa atômica do hidrogênio. Já está comprovado, porém, que o cloro possui apenas dois isótopos e que sua massa atômica é fracionária.

Os isótopos do cloro, de massas atômicas 35 e 37, estão presentes na natureza, respectivamente, nas porcentagens de:

- a) 55 % e 45 % b) 65 % e 35 % c) 75 % e 25 % d) 85 % e 15 %

14. (UEM) Em física e química é essencial que aqueles que realizam medições adotem padrões aceitos por todos para representar os resultados dessas medições, de modo que tais resultados possam ser transmitidos de um laboratório para outro e verificados em qualquer lugar do mundo. Sobre o padrão de massa é **correto** afirmar que:

01) O padrão de massa do Sistema Internacional de Unidades (SI) é um cilindro de platina-irídio, cuja massa, atribuída em acordo internacional, é de 1 kg (um quilograma).

02) Na escala atômica existe um segundo padrão de massa, baseado no átomo ^1H .

04) A unidade de massa atômica (u), definida por um acordo internacional, corresponde a um décimo da massa do ^{12}C .

08) O mol é uma unidade do SI que mede a quantidade de uma substância, sendo que um mol de uma dada substância contém aproximadamente $6,02 \cdot 10^{23}$ entidades elementares.

16) Um segundo padrão de massa é necessário visto que é possível comparar massas atômicas entre si com uma precisão superior à que atualmente se consegue comparando-as com o quilograma padrão.

15. (UNIMONTES) O cloro presente no PVC tem dois isótopos estáveis. O cloro-35, com massa 34,97 u, constitui 75,77 % do cloro encontrado na natureza. O outro isótopo é o cloro-37, de massa 36,97 u. Em relação aos isótopos, é **CORRETO** afirmar que o cloro-37

- a) contribui menos para a massa atômica do cloro.
b) apresenta maior quantidade de elétrons.
c) apresenta maior número atômico.
d) é mais abundante na natureza.

16. (PUCRJ) Oxigênio é um elemento químico que se encontra na natureza sob a forma de três isótopos estáveis: oxigênio 16 (ocorrência de 99%); oxigênio 17 (ocorrência de 0,60%) e oxigênio 18 (ocorrência de 0,40 %). A massa atômica do elemento oxigênio, levando em conta a ocorrência natural dos seus isótopos, é igual a:

- a) 15,84 b) 15,942 c) 16,014 d) 16,116 e) 16,188

17. (UEM) Assinale o que for correto.

01) A unidade de massa atômica, cujo símbolo é **u**, é definida como sendo igual a 1/12 da massa de um átomo do isótopo ^{12}C .

02) A massa atômica e o número de massa são grandezas idênticas.

04) A massa molar do CO_2 é 44 u e a massa molecular do CO é 28 g/mol.

08) Um recipiente contendo 180 g de glicose possui o mesmo número de moléculas (porém distintas) que um recipiente contendo 1 mol de água.

16) A fórmula mínima da sacarose é $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

18. (IFSC) O método mais moderno e preciso para determinar as massas atômicas é o do espectrômetro de massa. É um aparelho onde os átomos são ionizados, acelerados e desviados por um campo eletromagnético. Pelo maior ou menor desvio, pode-se calcular a massa atômica de isótopo por isótopo. Com esse aparelho, obtemos massas atômicas com precisão de até cinco casas decimais, além da abundância de cada isótopo na natureza.

FONTE: FELTRE, Ricardo. *Química Geral*. São Paulo: Moderna, 2004.

O magnésio é um elemento de origem mineral encontrado, em boa quantidade, nas sementes, nos frutos secos e nas leguminosas, desempenhando importante papel no controle do metabolismo biológico. Há três isótopos do magnésio na natureza: o isótopo de massa atômica 23,98 u e abundância 79 %, o isótopo de massa atômica 24,98 u e abundância 10 % e o isótopo de abundância 11 %.

Sabendo que a massa atômica do magnésio obtida a partir da média ponderal é 24,30 u, a massa do isótopo, cuja abundância é 11% é de...

- a) 26,98.
- b) 25,98.
- c) 22,68.
- d) 27,98.
- e) 21,28.

19. (UFRGS) Desde o século XIX, uma das questões mais preocupantes para os químicos era a definição do peso dos átomos. Atualmente, as massas atômicas dos elementos químicos são representadas, em sua maior parte, por números fracionários.

O elemento magnésio, por exemplo, apresenta massa atômica aproximada de 24,3 unidades de massa atômica.

Uma justificativa adequada para este valor fracionário é que

- a) os átomos de magnésio podem apresentar um número de elétrons diferente do número de prótons.
- b) o número de nêutrons é sempre maior que o número de prótons nos átomos de magnésio.
- c) O elemento magnésio pode originar diferentes variedades alotrópicas.
- d) a massa de um átomo de magnésio é relativamente 24,3 vezes maior que a de um átomo do isótopo 12 do carbono.
- e) o elemento magnésio é formado por uma mistura de isótopos naturais que apresentam massas atômicas diferentes.

20. (RUSSEL) O cloro ocorre naturalmente como uma mistura de isótopos: ^{35}Cl (massa de 34,97 u) e ^{37}Cl (massa de 36,96 u). Se a abundância relativa do isótopo ^{35}Cl é 75,35 %, qual é a massa atômica do Cl?

21. (RUSSEL) O boro ocorre naturalmente como uma mistura de dois isótopos: ^{10}B (massa de 10,01 u) e ^{11}B (massa de 11,01 u). Se a massa atômica do boro é 10,81 u, quais são as abundâncias relativas dos dois isótopos?

22. (RUSSEL) O cobre ocorre na natureza como uma mistura isotópica de 69,09 por cento de ^{63}Cu (massa = 62,93 unidades de massa atômica por átomo) e 30,91 por cento de ^{65}Cu (massa = 64,93 unidades de massa atômica por átomo). Qual é a massa atômica do cobre?

01. E 02. C

03. $P(^{79}\text{M}) = 55\%$; $P(^{81}\text{M}) = 45\%$.

04. a) Isótopos do elemento químico carbono de números de massa 12 e 13.

b) 12,01 u ou 12,00 u.

05. A suposta massa molecular do gás carbônico seria 52 u.

06. E 07. C 08. E

09. C 10. E 11. E 12. A

13. Alternativa C

Teremos:

$$\frac{35x + 37y}{100} = 35,5$$

$$x + y = 100 \therefore x = 100 - y$$

$$35(100 - y) + 37y = 3550$$

$$3500 - 35y + 37y = 3550$$

$$2y = 3550 - 3500$$

$$y = 25\%$$

$$x = 100 - 25 = 75\%$$

14. Soma = $01 + 08 + 16 = 25$.

01. Correta. No sistema Internacional (SI), o padrão de unidade adotado para massa é o quilograma (kg).

02. Incorreta. Na escala atômica, o padrão de massa utilizado é o carbono-12.

04. Incorreta. A unidade de massa atômica, (u.m.a) corresponde a $\frac{1}{12}$ do átomo de carbono.

08. Correta. No sistema Internacional (SI), o mol equivale a $6,02 \times 10^{23}$ de átomos ou moléculas.

16. Correta. Um padrão de massa seria necessário a fim de se comparar massas atômicas entre si com uma precisão superior à que atualmente se consegue, quando comparamos com o quilograma padrão.

15. Alternativa A

Teremos:

$$^{35}_{17}\text{Cl} = 75,77\%$$

$$^{37}_{17}\text{Cl} = 100\% - 75,77\% = 24,23\%$$

Assim, o isótopo cloro-37 contribui menos para a massa atômica do cloro.

16. Alternativa C

Calculando a massa atômica média ponderada, vem:

$$\text{M.A (média ponderada)} = 0,99 \times 16 \text{ u} + 0,006 \times 17 \text{ u} + 0,004 \times 18 \text{ u} = 16,014 \text{ u}$$

17. Soma = $01 + 08 = 09$.

A unidade de massa atômica, cujo símbolo é **u**, é definida como sendo igual a $1/12$ da massa de um átomo do isótopo ^{12}C .

A massa atômica equivale à média ponderada das massas atômicas dos isótopos de um elemento químico. O número de massa equivale ao número de núcleons, ou seja, a soma da quantidade de prótons e nêutrons no núcleo do átomo.

A massa molar do CO_2 é 44 g/mol e a massa molecular do CO é 28 u.

Um recipiente contendo 180 g de glicose (massa de um mol de moléculas) possui o mesmo número de moléculas (porém distintas) que um recipiente contendo 1 mol de moléculas de água.

A fórmula mínima da sacarose é $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

18. Alternativa B

Teremos:

$$\text{M.A. (Mg)} = 23,98 \text{ u} \times 0,79 + 24,98 \text{ u} \times 0,10 + M_{\text{isótopo}} \times 0,11$$

$$24,30 \text{ u} = 23,98 \text{ u} \times 0,79 + 24,98 \text{ u} \times 0,10 + M_{\text{isótopo}} \times 0,11$$

$$M_{\text{isótopo}} = 25,98 \text{ u}$$

19. Alternativa E

Quando observamos a tabela periódica percebemos que as massas que aparecem são médias ponderadas, por exemplo, existem dois tipos de átomos de cloro na natureza: o cloro-35 que aparece em 75 % dos compostos que tem cloro e o cloro-37 que está em 25 % dos compostos que tem cloro, por isso, para sabermos a massa média desses dois isótopos fazemos a média ponderada.

20. A massa atômica do cloro é 35,46 u.

21. Abundâncias relativas dos dois isótopos: $2,0 \times 10^1$ % de ^{10}B ; $8,0 \times 10^1$ % de ^{11}B .

22. A massa atômica do cobre é 63,55 u.