

# OBJETIVO

ITA  
Química

4



Actinídeos	Sólidos
Outros metais	
Não-Metals	
Gases nobres	

26	26	26	28	36
Mn	Fe	Co	Ni	Kr
Manganês	Ferro	Cobalto	Níquel	Criptônio
54,93845	55,845	58,93320	58,6934	83,80
43	44	45	46	47
Tecnécio	Ru	Rh	Pd	Ag
(83)	Rútenio	Ródio	Paládio	Prata
	101,07	102,90560	106,42	107,8682
75	76	77	78	79
Re	Os	Ir	Pt	Au
Rênio	Osmínio	Írquio	Platina	Água
186,207	190,23	192,222	195,084	196,9665



**MÓDULO 13****Estrutura Atômica I**

1. Segundo o modelo atômico de Ernest Rutherford, o átomo é formado em grande parte por espaços vazios, constituídos por partículas eletricamente carregadas de naturezas diferentes. A esta natureza elétrica convencionou-se denominar de carga positiva e carga negativa, para o próton e para o elétron, respectivamente. Rutherford também obteve dados experimentais que demonstravam que

- 1) toda a massa do átomo estava concentrada no seu interior, ou seja, no núcleo do átomo;
- 2) a massa do elétron é aproximadamente 1840 vezes menor que a massa do próton.

Com base no texto, pode-se afirmar que se fosse possível acrescentar elétrons indefinidamente ao átomo de urânio ( $Z = 92$  e Massa Atômica =  $238u$ ), seriam necessários, para aumentar em 1% a massa atômica deste elemento, aproximadamente:

- a) 1692 elétrons.
- b) 2342 elétrons.
- c) 1234 elétrons.
- d) 4379 elétrons.
- e) 1840 elétrons.

2. Um átomo no estado fundamental tem somente um nível de energia contendo 32 elétrons e 5 elétrons na camada de valência. Esse átomo apresenta quantos elétrons no quinto nível de energia?

3. Um átomo no estado fundamental apresenta as seguintes características:

- I) Apresenta 18 elétrons na camada N.
  - II) A sua camada de valência tem 2 elétrons.
  - III) Seis níveis de energia contêm elétrons.
- Determine o seu número atômico.

# MÓDULO 14

## Mol e Massa Molar I

1. O magnésio é composto por três isótopos naturais cujos valores aproximados de suas massas molares e as respectivas abundâncias isotópicas são indicadas na tabela

isótopos	massa molar (g/mol)	abundância (%)
$^{24}\text{Mg}$	24	x
$^{25}\text{Mg}$	25	10
$^{26}\text{Mg}$	26	y

O valor de x na tabela pode ser corretamente substituído por

- a) 80    b) 70    c) 65    d) 45    e) 25

Dado: massa molar média do elemento magnésio = 24,3g/mol

2. No preparo de um material semiconductor, uma matriz de silício ultrapuro é impurificada com quantidades mínimas de gálio, por um processo conhecido como dopagem. Numa preparação típica, foi utilizada uma massa de 2,81g de silício ultrapuro, contendo  $6,0 \times 10^{22}$  átomos de Si. Nesta matriz, foi introduzido gálio suficiente para que o número de seus átomos fosse igual a 0,01% do número de átomos de silício. Sabendo que a massa molar do gálio vale 70g/mol e a constante de Avogadro vale  $6,0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ , a massa de gálio empregada na preparação é igual a

- a) 70g                      b) 0,70g                      c) 0,0281g  
d)  $7,0 \times 10^{-4}\text{g}$         e)  $6,0 \times 10^{-23}\text{g}$

3. Considere um canal condutor cilíndrico de silício, cujo comprimento é de  $1 \times 10^3 \text{ nm}$  e com o diâmetro de 200nm. O número de átomos de silício que constituem esse canal é, aproximadamente,

Dados:

Densidade aproximada do silício =  $2 \cdot 10^{-12} \text{ ng/nm}^3$

Fórmula aproximada para cálculo do volume de um cilindro:  $V = 3 \cdot (\text{diâmetro}/2)^2 \cdot \text{altura}$

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

Massa molar aproximada do silício =  $3 \cdot 10^{10} \text{ ng/mol}$

ng = nanograma

- a)  $1 \cdot 10^9$                       b)  $3 \cdot 10^{11}$                       c)  $5 \cdot 10^{12}$   
d)  $8 \cdot 10^{14}$                       e)  $6 \cdot 10^{23}$

## MÓDULO 15

### Substância e Mistura I

1. O fato de um sólido, nas condições ambientes, apresentar um único valor de massa específica em toda sua extensão é suficiente para afirmar que este sólido

- I. é homogêneo.
- II. é monofásico.
- III. é uma solução sólida.
- IV. é uma substância simples.
- V. funde-se a uma temperatura constante.

Das afirmações feitas, estão corretas

- a) apenas I e II.
- b) apenas I, II e III.
- c) apenas II, III e V.
- d) apenas IV e V.
- e) todas.

2. (ITA-SP) – Num experimento, um estudante verificou ser a mesma a temperatura de fusão de várias amostras de um mesmo material no estado sólido e também que esta temperatura se manteve constante até a fusão completa. Considere que o material sólido tenha sido classificado como:

- I. Substância simples pura
- II. Substância composta pura
- III. Mistura homogênea eutética
- IV. Mistura heterogênea

Então, das classificações acima, está(ão) ERRADA(S)

- a) apenas I e II.
- b) apenas II e III.
- c) apenas III.
- d) apenas III e IV.
- e) apenas IV.

3. (ITA-SP) – Qual das substâncias abaixo não é empregada na fabricação da pólvora negra?

- a) trinitrotolueno
- b) enxofre
- c) carvão
- d) nitrato de sódio
- e) nitrato de potássio

4. Três variedades alotrópicas do carbono são diamante, grafita e fulereno. As densidades dessas substâncias, não necessariamente na ordem apresentada, são: 3,5; 1,7 e 2,3 g/cm<sup>3</sup>. Com base nas distâncias médias entre os átomos de carbono, escolha a densidade adequada e calcule o volume ocupado por um diamante de 0,175 quilate. Esse volume, em cm<sup>3</sup>, é igual a

- a)  $0,50 \times 10^{-2}$
- b)  $1,0 \times 10^{-2}$
- c)  $1,5 \times 10^{-2}$
- d)  $2,0 \times 10^{-2}$
- e)  $2,5 \times 10^{-2}$

Dados:

Distância média entre os átomos de carbono, em nanômetro ( $10^{-9}\text{m}$ )

diamante ..... 0,178

fulereno ..... 0,226

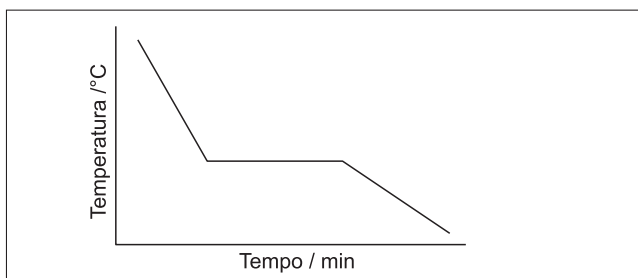
grafita ..... 0,207

1 quilate = 0,20g

## Substância e Mistura II

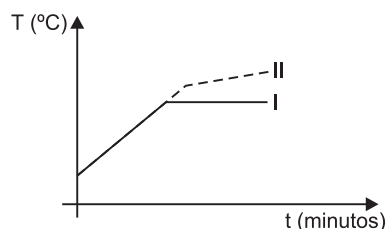
1. (ITA-SP) – Descreva o procedimento experimental, os raciocínios e os cálculos que você empregaria para determinar a densidade de um pedaço de metal com um formato complicado.

2. (ITA-SP) – Assinale a opção que contém a afirmação ERRADA relativa à curva de resfriamento apresentada abaixo.



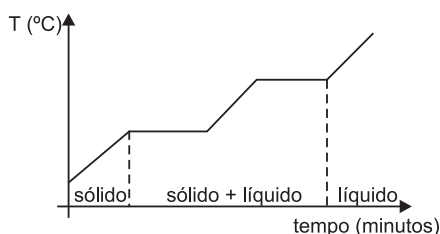
- a) A curva pode representar o resfriamento de uma mistura eutética.
- b) A curva pode representar o resfriamento de uma substância sólida, que apresenta uma única forma cristalina.
- c) A curva pode representar o resfriamento de uma mistura azeotrópica.
- d) A curva pode representar o resfriamento de um líquido constituído por uma substância pura.
- e) A curva pode representar o resfriamento de uma mistura líquida de duas substâncias que são completamente miscíveis no estado sólido.

3. I e II são dois líquidos incolores e transparentes. Os dois foram aquecidos, separadamente, e mantidos em ebulição. Os valores das temperaturas ( $T$ ) dos líquidos em função do tempo ( $t$ ) de aquecimento são mostrados na figura a seguir.



- Com base nessas informações, pode-se afirmar que
- a) I é um líquido puro ou azeótropo e II é uma solução.
  - b) I é uma solução e II é um líquido puro.
  - c) I é um líquido puro e II é um azeótropo.
  - d) I e II são líquidos puros com diferentes composições químicas.
  - e) I e II são soluções com mesmos solvente e soluto, mas I é uma solução mais concentrada do que II.

4. Em um laboratório, foi encontrado um frasco, sem identificação, contendo um pó branco cristalino. Aquecendo este pó com taxa constante de fornecimento de calor, foi obtida a seguinte curva de aquecimento.



Pode-se afirmar que o pó branco encontrado é

- uma substância simples.
- uma substância composta.
- um mistura de cristais de uma mesma substância com tamanhos diferentes.
- uma mistura de duas substâncias.
- uma mistura de três substâncias.

## exercícios-tarefa

### ❑ Módulo 13 – Estrutura Atômica I

1. Um átomo necessita de 5 camadas para dispor seus elétrons. Sabe-se também que 40% dos seus elétrons estão em subníveis do tipo p. O seu número atômico é

- 48
- 49
- 50
- 51
- 52

2. Um átomo tem número de massa 62. O número de nêutrons no núcleo é igual a 1,21 vez o número de prótons. O número de elétrons do subnível mais energético é

- 8
- 7
- 6
- 5
- 4

3. Cada elemento químico é responsável por uma cor usada em fogos de artifício. Com o sódio, que pode ser representado por  $^{23}_{11}\text{Na}$ , obtém-se a cor amarela. Analise as afirmações a seguir e assinale a alternativa correta.

- Seu número de massa é 23.
- 11 representa o número de prótons.
- 23 representa a soma do número de prótons e nêutrons do átomo.
- Sua distribuição eletrônica é  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^1$ .

- I, III e IV.
- II, III e IV.
- I, II e III.
- I e IV.
- II e III.

4. A configuração eletrônica de um determinado átomo no estado fundamental é  $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^8, 4s^2$ . Seu número atômico, o número de elétrons na camada de valência e o número de elétrons no subnível de maior energia são, respectivamente:

- 28, 2, 2
- 28, 2, 8
- 28, 4, 3
- 28, 5, 2
- 28, 3, 4

### ❑ Módulo 14 – Mol e Massa Molar I

1. Considere que um elemento químico seja formado por dois isótopos com as seguintes características:

Isótopo	Número de prótons	Número de nêutrons	Ocorrência (%)
A	10	20	80
B	10	18	20

**Obs.: Considere a massa de um próton ou de um nêutron como 1u (unidade unificada de massa atômica).**

A massa atômica que podemos esperar para esse elemento químico é

- 29,6u.
- 28,4u.
- 28,0u.
- 30,0u.
- 29,0u.

2. Um elemento químico tem dois isótopos naturais de massas atômicas 30u e 32u. Sabendo-se que a massa atômica média do elemento é 30,6u, quais serão as porcentagens de cada um?

	Isótopo 30	Isótopo 32
a)	60%	40%
b)	55%	45%
c)	45%	55%
d)	30%	70%
e)	70%	30%

3. Uma amostra de gás nitrogênio tem  $1,8 \times 10^{22}$  moléculas de nitrogênio. A quantidade de átomos de nitrogênio, em mols, existente nessa amostra é:

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

- a) 0,01                      b) 0,03                      c) 0,06  
 d)  $1,8 \times 10^{22}$             e)  $3,6 \times 10^{22}$

#### 4. *A década perdida do ambiente*

*Foi sob um clima de pessimismo que começou no dia 26 de agosto de 2002 a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio + 10). A missão dos 189 países reunidos na conferência da ONU foi fazer um balanço de uma década de iniciativas para preservar os ambientes do planeta e melhorar a qualidade de vida de seus habitantes, metas fixadas durante a Eco-92, no Rio, além de traçar novos rumos para alcançar o desenvolvimento sustentável. Não só os indicadores ambientais estão piorando, do clima às florestas, como o encontro de Johannesburgo foi enfraquecido por uma crise globalizada, em que os grandes consumidores de recursos naturais estão mais preocupados com as próprias economias e segurança.*

**1992 – Clima/Efeito estufa:** Em 1990, a humanidade lançava 5,827 bilhões de toneladas de  $\text{CO}_2$  na atmosfera, acentuando o aquecimento global.

**2002 – Clima/Efeito estufa:** Em 1999, as emissões tinham subido para 6,097 bilhões de toneladas; só 77 países ratificaram o Protocolo de Kyoto até hoje.

(Folha de S. Paulo, 24 de agosto de 2002)

Em 1999, o aumento do número de moléculas de  $\text{CO}_2$  lançadas à atmosfera, em relação a 1990, é de aproximadamente

- a)  $3,7 \times 10^{36}$  (3,7 dodecilhões)  
 b)  $3,7 \times 10^{30}$  (3,7 decilhões)  
 c)  $8,3 \times 10^{37}$  (83 dodecilhões)  
 d)  $8,3 \times 10^{34}$  (83 undecilhões)  
 e)  $1,6 \times 10^{36}$  (1,6 dodecilhões)

Dados: massas molares em g/mol: C = 12, O = 16  
 constante de Avogadro:  $6,0 \cdot 10^{23}/\text{mol}$

5.

<b>Açúcar refinado &amp; açúcar mascavo</b>		
Não é coisa de natureza, não. Quem prefere comer açúcar mascavo em lugar do refinado sai ganhando em termos nutricionais. Isso porque ele contém mais proteínas, minerais e vitaminas. Compare:		
Para 100g de		
<b>Minerais (mg)</b>	<b>Açúcar refinado</b>	<b>Açúcar mascavo</b>
Potássio	0,5 a 1,0	1,7 a 4,0
Cálcio	0,5 a 5,0	70,0 a 90,0
Magnésio	—	3,0 a 6,0
Fósforo	—	3,0 a 5,0
Sódio	0,6 a 0,9	0,7 a 1,0
Ferro	0,5 a 1,0	1,9 a 4,0
Manganês	—	0,1 a 0,3
Zinco	—	0,04 a 0,2
Flúor	—	3,95
Cobre	—	0,10 a 0,3
<b>Vitaminas (mg)</b>		
Provitamina A (betacaroteno)	—	0,34
Vitamina A	—	0,32
Vitamina E	—	40,0
Proteínas	—	100,0mg
Água	0,01g	0,05g a 0,98g
Calorias	384	382

De acordo com a tabela, pode-se afirmar que o número de átomos de flúor presentes em 20g de açúcar mascavo é  
 Dados: número de Avogadro =  $6,02 \cdot 10^{23}$ ; massa molar do flúor = 19g/mol

- a)  $7,9 \cdot 10^{-4}$                       b)  $2,5 \cdot 10^{19}$                       c)  $1,25 \cdot 10^{20}$   
 d)  $2,5 \cdot 10^{22}$                       e)  $1,25 \cdot 10^{23}$

## ❑ Módulo 15 – Substância e Mistura I

1. Descobriu-se recentemente, ao norte de Mato Grosso, um paredão de granito cheio de petróglifos, gravuras na pedra que teriam sido feitas há milhares de anos. Com base nos conhecimentos sobre substâncias, misturas e propriedades da matéria, pode-se afirmar que o granito a) permanece com a temperatura constante, durante sua fusão.



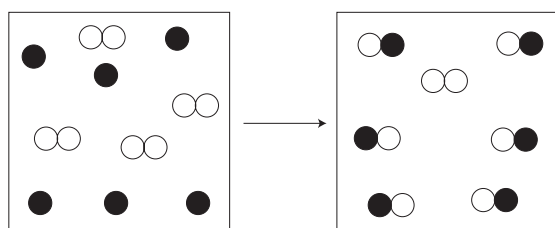
- b) possui as mesmas propriedades químicas em toda a sua extensão.
- c) é usada na construção civil, por ser uma solução sólida.
- d) sofre apenas transformações químicas.
- e) tem composição química variável.

2. Um material é considerado homogêneo quando apresenta aspecto uniforme ao ser examinado em microscópio óptico ou ultramicroscópio e, quando subdividido, as amostras obtidas se apresentam uniformes em relação às suas propriedades.

De acordo com a relação dos materiais (homogêneo e heterogêneo): vidro, álcool 96°GL, ouro, leite, sangue, gelatina, granito e gás O<sub>2</sub> misturado com N<sub>2</sub>, assinale a alternativa correta.

- a) Vidro, álcool 96°GL, ouro e sangue são materiais homogêneos.
- b) Sangue, gelatina, gás O<sub>2</sub> misturado com gás N<sub>2</sub> e granito são materiais heterogêneos.
- c) Leite, gelatina, granito e sangue são materiais heterogêneos.
- d) Vidro, ouro, gelatina e gás O<sub>2</sub> misturado com gás N<sub>2</sub> são materiais homogêneos.
- e) Não existe material heterogêneo na relação dada.

3. A reação de X com Y é representada abaixo. Indique qual das equações representa melhor a equação química balanceada.



● = átomo X

○ = átomo Y

- a)  $2X + Y_2 \rightarrow 2XY$
- b)  $6X + 8Y \rightarrow 6XY + 2Y$
- c)  $3X + Y_2 \rightarrow 3XY + Y$
- d)  $X + Y \rightarrow XY$
- e)  $3X + 2Y_2 \rightarrow 3XY + Y_2$

4. Analise os seguintes fatos:

- I. O derretimento de uma amostra de ferro.
- II. O desaparecimento da água de uma calçada após a chuva.
- III. O desaparecimento da naftalina no armário.
- IV. A formação da neblina.
- V. A formação de uma pedra de gelo.

Esses fatos representam os seguintes fenômenos:

- a) I fusão, II evaporação, III sublimação, IV solidificação, V condensação.
- b) I solidificação, II condensação, III sublimação, IV fusão, V evaporação.
- c) I vaporização, II liquefação, III evaporação, IV solidificação, V fusão.
- d) I fusão, II condensação, III vaporização, IV sublimação, V condensação.
- e) I fusão, II evaporação, III sublimação, IV condensação, V solidificação.

5. Considere as seguintes espécies de matéria:

gás carbônico, grafita, diamante, gás hélio, ar atmosférico, salmoura e cloro. As substâncias simples são em número de

- a) duas
- b) três
- c) quatro
- d) cinco
- e) seis

6. Considere os seguintes conjuntos de átomos ou substâncias:

I. <sup>16</sup>O, <sup>17</sup>O e <sup>18</sup>O;

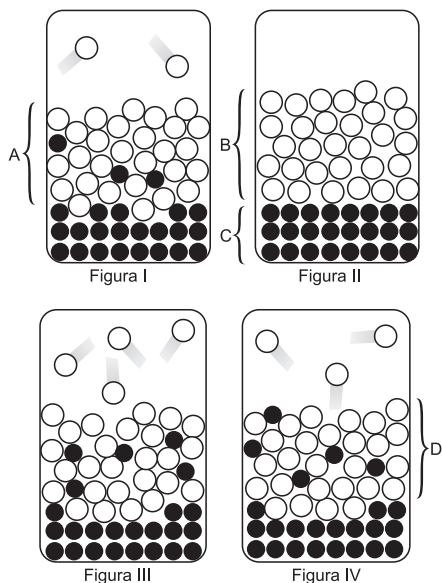
II. C – diamante e C – buckminsterfulereno;

III. <sup>12</sup>C e <sup>13</sup>N.

Os constituintes de cada conjunto apresentam características comuns entre si. Os conjuntos I, II e III são classificados, respectivamente, como

- a) isoeletrônicos, alótropos e isóbaros.
- b) isoeletrônicos, isoestruturais e isótonos.
- c) isóbaros, alótropos e isótopos.
- d) isótopos, isoestruturais e isóbaros.
- e) isótopos, alótropos e isótonos.

7. A observação dos fenômenos naturais leva-nos à percepção de que as coisas não permanecem as mesmas, estando em constante transformação. Tal concepção já era definida por Heráclito, um filósofo grego do século V a.C., para quem tudo estaria em perpétua mudança. Essa concepção continua válida nos nossos dias, embora nem sempre seja fácil perceber as modificações que ocorrem em alguns sistemas; aprendemos, contudo, a representar os sistemas e as suas transformações. As figuras abaixo representam o mesmo sistema em momentos diferentes, não necessariamente na seqüência cronológica. Os círculos brancos e pretos representam moléculas de duas substâncias diferentes. A fração B da figura II representa um líquido, e a C, um sólido.

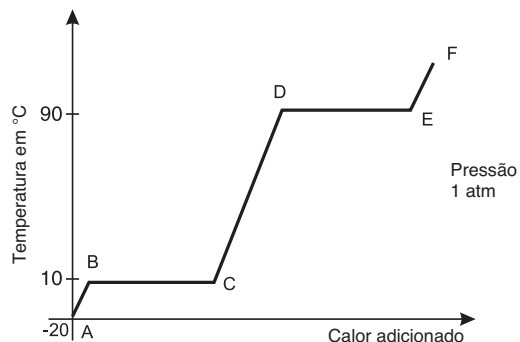


Com base no texto e nas figuras, é correto afirmar:

1. A figura II representa uma mistura heterogênea, na qual as frações B e C representam substâncias puras.
2. A fração A da figura I e a fração D da figura IV representam misturas de mesma concentração.
4. A fase gasosa só não está representada na figura II.
8. A figura III representa um sistema constituído das fases sólida, líquida e gasosa.
16. A sequência cronológica das figuras é II → I → IV → III, representando processos de dissolução e de evaporação.

## ❑ Módulo 16 – Substância e Mistura II

1. Curva de aquecimento para uma substância pura



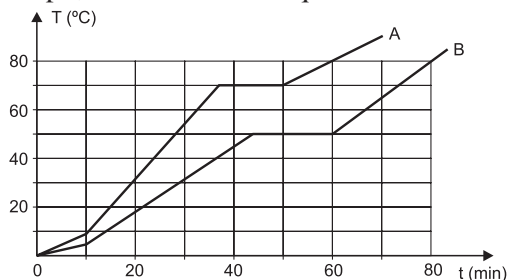
- a) Por que a linha BC é horizontal?
- b) Que fases estão presentes no intervalo BC?
- c) O gráfico (curva) seria o mesmo para uma mistura de água e sal? Por quê?
- d) Como ficaria o patamar DE se o aquecimento fosse efetuado numa pressão maior? Por quê?

2. O estudo da estrutura e das propriedades da matéria é tão antigo quanto a própria história humana. Esse estudo é uma união indissociável entre curiosidade e vontade de conhecer mais, por um lado, e necessidade de produzir cada vez mais e melhor, por outro. Como as partículas se juntam e formam estruturas estáveis é uma parte muito importante desse conhecimento. Pelos conhecimentos atuais de química, podemos afirmar que átomos de oxigênio e hidrogênio podem formar somente:

Dados: Números atômicos: H: 1, O: 8

- a) três substâncias simples e duas substâncias compostas.
- b) quatro substâncias simples e uma substância composta.
- c) duas substâncias simples e três substâncias compostas.
- d) três substâncias simples e uma substância composta.
- e) duas substâncias simples e duas substâncias compostas.

3. Com base no diagrama abaixo, que representa as curvas de aquecimento de duas amostras sólidas, ao longo do tempo, é correto afirmar que



- a) sob pressão de 1 atm, a amostra A poderia ser a água pura.
- b) nas temperaturas de fusão de A ou de B, temos misturas de sólido e líquido.
- c) o ponto de ebulição das amostras A e B é igual.
- d) as amostras A e B são substâncias puras.
- e) o ponto de fusão da substância A é superior a 75°C.

# resolução dos exercícios-tarefa

## ■ MÓDULO 13

1) Observe a porcentagem de cada número atômico:

$$0,40 \times 48 = 19,2 \quad 0,40 \times 49 = 19,6$$

$$0,40 \times 50 = 20 \quad 0,40 \times 51 = 20,4$$

$$0,40 \times 52 = 20,8$$

Para o número atômico  $Z = 50$ , temos:



Número de elétrons  $p = 20$

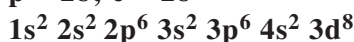
$$\left. \begin{array}{l} 50 \text{ — } 100\% \\ 20 \text{ — } x \end{array} \right\} x = 40\%$$

Resposta: C

2)  $A = 62$ ;  $N = 1,21p$ ;  $A = N + p$

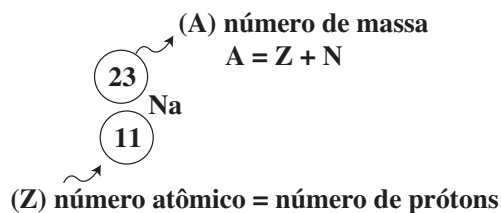
$$62 = 1,21p + p$$

$$p = 28$$



Resposta: A

3)

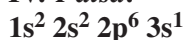


I. Verdadeira.

II. Verdadeira.

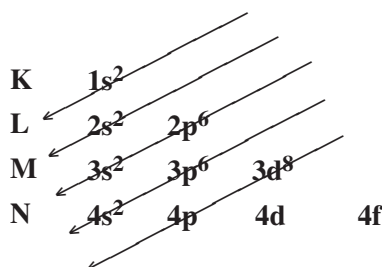
III. Verdadeira.

IV. Falsa.



Resposta: C

4)



Total de elétrons = 28

Átomo:  $n^\circ$  de elétrons =  $n^\circ$  de prótons = 28

Número atômico =  $n^\circ$  de prótons = 28

Camada de valência = última camada (N) = dois elétrons

Subnível de maior energia =  $3d =$  oito elétrons

Resposta: B

## ■ MÓDULO 14

1)

A: massa atômica = 30u

B: massa atômica = 28u

$$M_A = \frac{30u \cdot 80 + 28u \cdot 20}{100}$$

$$M_A = \frac{2400u + 560u}{100}$$

$$M_A = 29,6u$$

Resposta: A

2) Seja  $x$  a porcentagem do isótopo de massa atômica 30u. A porcentagem do isótopo de massa atômica 32u é  $(100 - x)$ .

$$30,6u = \frac{x \cdot 30u + (100 - x) 32u}{100}$$

$x = 70\%$  (isótopo 30)

$y = 30\%$  (isótopo 32)

Resposta: E

3) Cada molécula do gás nitrogênio ( $N_2$ ) tem dois átomos de nitrogênio (N). Portanto, o número de átomos de N é:

$$2 \times 1,8 \times 10^{22} = 3,6 \times 10^{22}$$

$$6,0 \times 10^{23} \text{ átomos} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$3,6 \times 10^{22} \text{ átomos} \text{ — } x \quad x = 0,06 \text{ mol}$$

Resposta: C

4) Cálculo da massa de  $CO_2$  lançada a mais na atmosfera:

$$6,097 \cdot 10^9 t - 5,827 \cdot 10^9 t = 0,27 \cdot 10^9 t = 0,27 \cdot 10^{15} g$$

1999                      1990

$$CO_2: M = (1 \cdot 12 + 2 \cdot 16) g/mol = 44 g/mol$$

$$44g \text{ — } 6,0 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$2,7 \cdot 10^{14} g \text{ — } y$$

$$y = 0,37 \cdot 10^{37} \text{ moléculas} \therefore 3,7 \cdot 10^{36} \text{ moléculas}$$

Resposta: A

5) Cálculo da massa de flúor em 20g de açúcar mascavo:

$$100g \text{ — } 3,95mg$$

$$20g \text{ — } x \quad \therefore x = 0,79mg$$

Cálculo do número de átomos de flúor:

$$19g \text{ — } 6,0 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$0,79 \cdot 10^{-3} g \text{ — } y$$

$$\therefore y = 0,25 \cdot 10^{20} \text{ átomos}$$

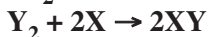
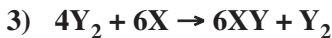
$$\text{ou } 2,5 \cdot 10^{19} \text{ átomos}$$

Resposta: B

## ■ MÓDULO 15

1) O granito é uma mistura heterogênea trifásica (quartzo, mica e feldspato), portanto, as suas propriedades físicas e químicas são características de uma mistura. A porcentagem em massa dos componentes do granito é variável.

2) C



Resposta: A

- 3) I - Fusão  
 II - Evaporação  
 III - Sublimação  
 IV - Condensação  
 V - Solidificação

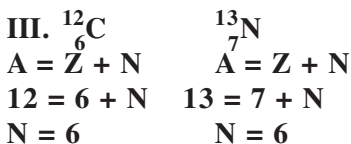
Resposta: E

4) Gás carbônico:  $CO_2$ ; grafita:  $C_n$ ; diamante:  $C_n$ ; gás hélio: He; ar atmosférico: mistura; salmoura: mistura; cloro:  $Cl_2$ .

Resposta: C

5) I. Mesmo elemento (mesmo número de prótons) e diferentes números de massa, portanto são isótopos.

II. Mesmo elemento e estruturas diferentes, portanto são alótropos.



Mesmo número de nêutrons, portanto são isótonos.

Resposta: E

6) Corretos: 1 - 4 - 8 - 16

Resposta: Soma dos itens corretos: 29

7) 5 componentes: ○○ ●● ○○●● ○○●●

3 substâncias simples: ●● ○○ ○○●●

2 elementos: ○ ●

2 substâncias compostas: ○● ●●

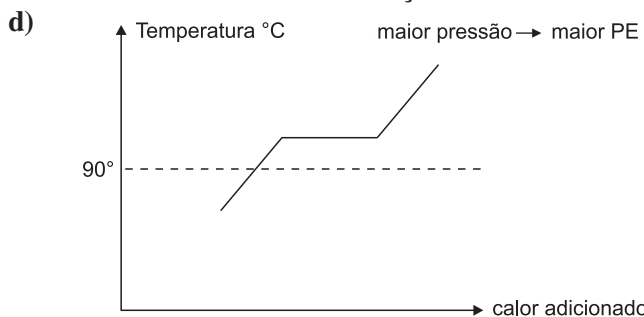
Corretas: I, III e IV.

## ■ MÓDULO 16

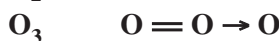
1) a) Durante a mudança de estado físico de uma substância, o ponto de fusão permanece constante.

b) Fases sólida e líquida.

c) Não. Para uma solução, a temperatura não permanece constante durante a mudança de estado físico.



2) O hidrogênio e o oxigênio formam as seguintes substâncias:



Temos três substâncias simples e duas substâncias compostas.

Resposta: A

3) As curvas de aquecimento das duas amostras sólidas indicam que, na fusão, a temperatura não permaneceu constante e, na ebulição, a temperatura permaneceu constante, evidenciando que as amostras não são substâncias puras, mas sim misturas azeotrópicas.

Nas temperaturas de fusão de A ou de B, temos misturas de sólido e líquido, pois as amostras são misturas.

Resposta: B



