

Lista de Exercícios – Elementos Químicos, Misturas e Alotropia

01 - (UNIFOR CE)

A imagem abaixo ilustra um pacote de um produto comercial vendido como fertilizante e conhecido como NPK. As siglas NPK são uma referência à química e especificamente a presença dos elementos químicos componentes deste material.



Os elementos químicos em questão são, respectivamente:

- a) nitrogênio, fósforo e potássio.
- b) sódio, potássio e cromo.
- c) nitrogênio, potássio e cromo.
- d) nitrato, fosfato e potássio.
- e) sódio, fosfato e potássio.

02 - (PUC RS)

Analise as informações a seguir.

Durante séculos, filósofos e alquimistas acreditaram que a matéria era constituída de quatro elementos fundamentais: terra, água, ar e fogo. Hoje, contudo, reconhecemos a existência de muito mais do que quatro elementos e alcançamos uma compreensão mais aprofundada sobre o que, de fato, são água, ar, terra e fogo.

Sobre esse assunto, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. A água é uma substância simples.
- II. O ar é uma solução.
- III. A terra é uma mistura heterogênea.
- IV. O fogo é uma reação redox endotérmica.

São corretas somente as afirmativas

- a) I e II.

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

03 - (UEPG PR)

Com base na tabela abaixo, que apresenta a temperatura de fusão e ebulição de algumas substâncias a 1 atm, analise as informações apresentadas e assinale o que for correto.

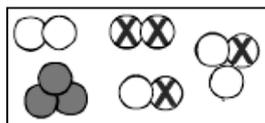
Substância	Temperatura de fusão (°C)	Temperatura de ebulição (°C)
água	0	100
cloro	-101	-35
oxigênio	-218	-183
ácido sulfúrico	10	338

- 01. À temperatura ambiente, todas as substâncias são líquidas.
- 02. Na temperatura de 150°C, apenas o ácido sulfúrico é líquido.
- 04. Numa mesma temperatura em que se pode encontrar a água e o ácido sulfúrico no estado sólido já se pode encontrar o cloro e o oxigênio no estado gasoso.
- 08. A temperatura de ebulição dos gases cloro e oxigênio tende a aumentar em altitudes elevadas.

04 - (UFGD MS)

Os elementos químicos que estão representados na tabela periódica podem se unir por meio de ligações químicas, para formar diversas substâncias. As diversas moléculas existentes podem ser chamadas de substâncias e classificadas como substâncias simples ou compostas.

No esquema abaixo, cada “bolinha” \circ , \bullet e \otimes representa um átomo diferente. Conforme a quantidade de moléculas, substâncias simples e substâncias compostas, assinale a alternativa correta.



- a) 5 moléculas, 12 substâncias simples e 3 substâncias compostas
- b) 12 moléculas, 5 substâncias simples e 3 substâncias compostas
- c) 5 moléculas, 3 substâncias simples e 2 substâncias compostas
- d) 5 moléculas, 2 substâncias simples e 3 substâncias compostas
- e) 12 moléculas, 2 substâncias simples e 3 substâncias compostas

05 - (IFRS)

A água potável é definida como

- a) substância pura.
- b) mistura contendo hidrogênio e oxigênio na proporção de 2 para 1.
- c) substância formada somente por H_2O .
- d) mistura de água e outros compostos dissolvidos, isentos de organismos patológicos.
- e) substância formada pela mistura entre hidrogênio gasoso e oxigênio gasoso em condições assépticas, que não permitem a contaminação por bactérias.

06 - (PUC RS)

Analise as informações e as afirmativas a seguir.

Em nossa sociedade, o carvão mineral é uma importante fonte energética. A existência de grandes jazidas e a facilidade de exploração fazem com que seu uso por usinas termelétricas, como por exemplo a de Candiota, tenha baixo custo econômico. Contudo, há desvantagens no uso do carvão mineral: o principal componente do carvão, no momento da queima, produz dióxido de carbono gasoso, conhecido por provocar o aquecimento global. Além disso, o carvão mineral de muitas regiões possui elevado teor de cinzas, o que diminui seu rendimento como fonte de energia; esse é o caso do carvão encontrado no Rio Grande do Sul. Como se não bastassem essas desvantagens, o carvão mineral muitas vezes encontra-se misturado com um mineral chamado pirita, que é um sulfeto de ferro, popularmente conhecido como ouro-de-tolo. No momento da queima do carvão, a pirita que estiver presente é oxidada com produção de dióxido de enxofre, poluente gerador de chuva ácida e altamente nocivo à vegetação.

Sobre esse assunto, são feitas as seguintes afirmações:

- I. O principal componente do carvão é o mesmo elemento que compõe o grafite e o diamante.
- II. O ouro-de-tolo é um composto iônico, podendo ser sintetizado pela reação direta entre ácido sulfúrico e um hidróxido de ferro.
- III. A reação de combustão do carvão é classificada como exotérmica, pois ocorre com liberação de calor.
- IV. O carvão pode contribuir para a formação de chuva ácida, que é a acidificação do solo e de lagos pela elevação do pH.

Estão corretas apenas as afirmações

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

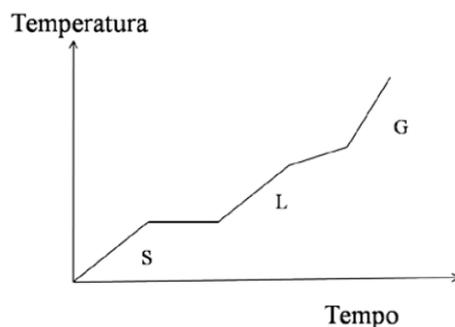
07 - (UEM PR)

Assinale a(s) alternativa(s) **correta(s)**.

01. Alotropia é o fenômeno onde um mesmo elemento químico forma duas ou mais substâncias simples diferentes.
02. Substâncias alotrópicas apresentam propriedades químicas e físicas idênticas.
04. As moléculas de CO e CO₂ e o íon CO₃²⁻ são consideradas substâncias alotrópicas entre si.
08. O nanotubo de carbono não pode ser considerado um alótropo do carbono, pois apresenta somente carbonos do tipo sp², enquanto o diamante apresenta carbonos do tipo sp³.
16. O alótropo O₂ é mais estável que o ozônio, e a conversão do primeiro para o segundo pode ser conseguida através de descargas elétricas, como relâmpagos.

08 - (ITA SP)

A figura representa a curva de aquecimento de uma amostra, em que S, L e G significam, respectivamente, sólido, líquido e gasoso. Com base nas informações da figura é CORRETO afirmar que a amostra consiste em uma



- a) substância pura.
- b) mistura coloidal.
- c) mistura heterogênea.
- d) mistura homogênea azeotrópica.
- e) mistura homogênea eutética.

09 - (FAMECA SP)

Uma liga de solda utilizada em circuitos eletrônicos contém 63% de Sn e 37% de Pb (porcentagens em massa). Essa liga é uma mistura eutética, ou seja, uma mistura

- a) heterogênea, na qual Pb e Sn podem ser distinguidos visualmente.
- b) em que a temperatura mantém-se constante durante a fusão.
- c) que pode ser separada por centrifugação.
- d) volátil nas condições do ambiente.
- e) má condutora de eletricidade.

10 - (UECE)

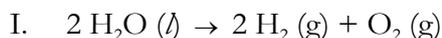
Em 1936, o pesquisador alemão Gerhard Schrader, ao tentar produzir um inseticida, descobriu, acidentalmente, o gás letal neurotóxico sarin, material utilizado em guerra química, cuja fórmula é $C_5H_{11}N_2O_2P$. O sarin, quando em contato com a pele ou inalado, gera contrações musculares, convulsões, estado de coma e paralisia do sistema respiratório, provocando a morte lenta da pessoa.

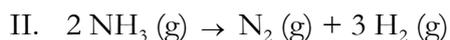
Sobre alguns dos elementos que constituem o sarin e que formam também substâncias essenciais à manutenção da vida, assinale a afirmação **FALSA**.

- a) O hidrogênio, descoberto pelo médico, físico e alquimista suíço Paracelsus (1493-1541), apresenta os alótropos hidrogênio comum, deutério e trítio.
- b) O carbono, descoberto na antiguidade, forma com o hidrogênio os hidrocarbonetos e com o oxigênio, o dióxido de carbono, essencial para o crescimento das plantas.
- c) O nitrogênio, descoberto por Daniel Rutherford (1749-1819) quando tentava produzir ouro a partir da urina, é o componente essencial dos aminoácidos, dos ácidos nucleicos, das proteínas simples e de compostos vitais para os seres vivos.
- d) O oxigênio, descoberto por C. W. Scheele (1742-1786) e J. Priestley (1733-1780), é fundamental à existência dos organismos aeróbicos e está presente na respiração, na combustão e, de um modo geral, em processos de oxidação.

11 - (UEPG PR)

Com base nas reações abaixo, assinale o que for correto.





01. Ao todo, temos representadas 5 substâncias químicas diferentes.
02. A água e a amônia são substâncias compostas.
04. O hidrogênio, o oxigênio e o nitrogênio são substâncias simples.
08. Nas reações apresentadas, os reagentes não sofrem decomposição.

12 - (UCB DF)

A água é uma substância essencial à vida, mas também essencial no cotidiano da atividade industrial e comercial da sociedade, porque o respectivo uso vai além do consumo humano, e abarca a utilização em áreas como o saneamento e a produção de diversos produtos industriais. Acerca desse bem universal, assinale a alternativa correta.

- a) A água é um elemento da natureza, assim como a terra, o fogo e o ar.
- b) A água é uma mistura composta de dois elementos químicos, o hidrogênio e o oxigênio.
- c) A água é uma substância simples contendo três átomos.
- d) A água é uma substância composta formada por dois elementos químicos, o hidrogênio e o oxigênio.
- e) A água potável é exemplo de material definido como substância pura e composta.

13 - (CEFET MG)

Em uma aula prática de Ciências os alunos analisaram um líquido de identidade desconhecida. Inicialmente verificaram a existência de uma única fase. Em seguida, determinaram a densidade, a temperatura de ebulição e a massa residual após a evaporação de 100 mL do líquido.

A tabela abaixo evidencia os resultados das análises:

Densidade a 25°C	Temperatura de ebulição	Massa residual após evaporação
0,78 g/mL	76°C – 84°C	20 mg

Com base nos resultados, o líquido em questão é uma

- a) substância simples.
- b) substância composta.
- c) mistura heterogênea.
- d) mistura homogênea.

14 - (UCB DF)

Acerca da definição e classificação dos materiais e das substâncias químicas, assinale a alternativa correta.

- a) A gasolina consiste em substância composta que é retirada da destilação fracionada do petróleo.
- b) O etanol é um material que, nas condições ambientes, isto é, na temperatura de 25 °C e pressão de 1 atm, está no estado gasoso.
- c) A água potável é um material que consiste na mistura de substâncias, em que o componente majoritário é a substância composta H_2O .
- d) O ar que respiramos é um exemplo de substância composta.
- e) A sacarose ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) é uma substância simples formada por átomos de carbono, oxigênio e hidrogênio.

15 - (IFSC)

Os veículos automotores emitem gases poluentes na atmosfera como o NO_2 e o NO_3 , conhecidos pelos nomes de óxido nítrico e óxido nítrico, respectivamente, os quais reagem com a água da chuva precipitando na forma de ácido nítrico. Já o SO_2 precipita na forma de ácido sulfúrico também quando reage com a água da chuva. Esses ácidos são altamente tóxicos e corrosivos: nos vegetais retardam o crescimento, e nos seres humanos atacam as vias respiratórias.

A respeito dessas substâncias poluentes grifadas no texto e os elementos químicos que a constituem, é **CORRETO** afirmar que:

- a) O SO_2 é uma substância simples.
- b) O enxofre não constitui nenhuma dessas substâncias.
- c) As substâncias poluentes são constituídas por 3 elementos químicos.
- d) Não possuem nenhum elemento em comum.
- e) O nitrogênio é um metal.

16 - (FCM PB)

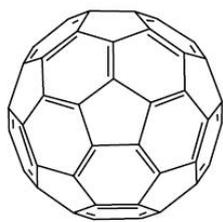
O enxofre é um elemento químico, não metal, essencial para todos os organismos vivos. É um dos seis elementos fundamentais para a vida na Terra. Tem uma coloração amarela e desprende um odor característico de ovo podre ao misturar-se com o hidrogênio. Apresenta-se nas formas cristalinas mais comuns como enxofre rômico (enxofre α) e o enxofre monoclinico (enxofre β) como moléculas S_8 na forma de anel. É usado em múltiplos processos industriais como, por exemplo, na produção de ácido sulfúrico para baterias, fabricação de pólvora e vulcanização da borracha, como fungicida e na manufatura de fosfatos fertilizantes. Os sulfitos são usados para branquear o papel e como conservantes em bebidas alcoólicas. O tiosulfato de sódio é utilizado em fotografia como fixador já que dissolve o brometo de prata; e o sulfato de magnésio tem usos diversos como laxante, esfoliante ou suplemento nutritivo para plantas e na produção de sulfeto de hidrogênio (ácido sulfídrico). Participa do processo de clarificação do caldo de cana-de-açúcar, para obtenção do açúcar refinado. Sobre as espécies citadas no texto, é correto afirmar que:

- a) O enxofre rômico e o enxofre monoclinico diferem entre si pelas estruturas cristalinas, evidenciando as formas alotrópicas deste elemento.
- b) O número de oxidação do enxofre nas espécies SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , S_8 e H_2S é, respectivamente, +4, +6, 0 e -2.
- c) O íon sulfato apresenta em sua estrutura eletrônica 30 elétrons em sua camada de valência.
- d) O ácido sulfídrico, o ácido sulfúrico e o ácido sulfuroso são oxiaácidos do enxofre.
- e) O tiosulfato de sódio apresenta fórmula molecular Na_2SO_3 .

17 - (FAMERP SP)

O que tem futebol a ver com química? Tudo, se o assunto for a bola. Com 12 pentágonos e 20 hexágonos, ela tem a mesma estrutura de uma forma elementar do carbono, chamada de fulereno, cuja descoberta valeu o Nobel de Química de 1996. Na natureza, a molécula é encontrada no espaço interestelar e, em pequenas concentrações, na fumaça do cigarro. Em laboratório, pode ser obtida pela irradiação de uma superfície de grafite com laser. Um fulereno, representado quimicamente como C_{60} , tem 60 átomos de carbono, assim como a bola tem 60 vértices.

(www.jornaldaciencia.org.br. Adaptado.)



No texto são citados dois _____ do elemento carbono. No C_{60} , cada átomo de carbono faz _____ ligações sigma.

As lacunas do texto são preenchidas, correta e respectivamente, por

- a) isótopos — 3.
- b) isóbaros — 4.
- c) isótopos — 4.
- d) alótropos — 4.
- e) alótropos — 3.

18 - (Mackenzie SP)

Uma ferramenta originalmente desenvolvida para computadores quânticos agora é capaz de mapear mudanças de temperatura dentro de uma célula viva. A técnica explora efeitos quânticos em minúsculos cristais de diamante, ou “nanodiamantes”, para detectar alterações de alguns milésimos de grau. Além disso, os pesquisadores conseguiram aquecer partes selecionadas da célula com um laser. O diamante revelou ser um material útil para lidar com informações quânticas, armazenando qubits (bit quântico) em sua estrutura de cristais de carbono como se fossem elétrons de impurezas. Tipicamente, as impurezas compreendem um átomo de nitrogênio que substituiu um dos átomos de carbono e uma lacuna, ou “vaga”, de um único átomo ao lado do nitrogênio.

Os pesquisadores manipularam com sucesso esses “ocos” de nitrogênio — o que foi um passo para usá-los para realizar cálculos quânticos. Como os elétrons do nitrogênio são extremamente sensíveis a campos magnéticos, os cristais de diamante também se mostraram promissores para o imageamento por ressonância magnética.

http://www2.uol.com.br/sciam/noticias/nanotermometro_mede_temperatura_de_celulas_vivas.html

Como base nos seus conhecimentos, é **INCORRETO** afirmar que o diamante

- a) é formado por átomos de carbono.
- b) é uma variedade alotrópica do átomo de carbono.
- c) é um isótopo do átomo de carbono-12.
- d) tem sua disposição estrutural geométrica diferente da estrutura geométrica do grafite.
- e) apresenta propriedades físico-químicas diferentes das propriedades do grafite.

19 - (UECE)

Segundo o artigo “Grafeno será o silício do século 21?” do físico Carlos Alberto Santos, publicado na edição on-line da revista Ciência Hoje, “o grafeno é uma forma de carbono, uma folha com espessura de alguns átomos, constituindo o que é conhecido como estrutura genuinamente bidimensional. Se for enrolado na forma de um canudo, recebe o nome de nanotubo de carbono. Se for manipulado para formar uma bola, é conhecido como fulereno”.

Sobre o carbono e suas formas cristalinas, assinale a única afirmação verdadeira.

- a) As diversas estruturas como grafite, diamante, grafeno e fulereno são isótopos do carbono.
- b) O grafeno é tido como o substituto do silício, por ser um semicondutor, ser mais resistente e mais abundante na natureza.
- c) A estrutura do grafeno apresenta átomos densamente compactados e hibridação do tipo sp^2 .
- d) A única forma cristalina do carbono que apresenta condutibilidade elétrica é o grafite.

20 - (UFV MG)

Leia a notícia abaixo:

“Polícia dispersa manifestantes no gramado do Congresso

27 de junho de 2013 | 0h 05

AE - Agência Estado.

...a polícia dispersou os milhares de manifestantes, no gramado do Congresso Nacional em Brasília, com diversas bombas de gás lacrimogêneo e efeito moral atiradas para o alto e caindo no meio da multidão.”

(Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,policia-dispersa-manifestantes-no-gramado-do-congresso,1047387,0.htm>. Acesso em 04 jul. 2013.)

A palavra “Lacrimogêneo” vem do Latim “lacrima” que significa lágrima. Além de lágrimas, o gás ainda pode causar: tosse, irritação na pele e vômitos. Os gases lacrimogêneos são classificados como agentes irritantes não-letais pela Convenção de Armas Químicas, um acordo firmado por 178 países. Como seus efeitos são temporários, a Convenção admite seu uso por forças policiais para dispersar multidões, mas proíbe seu uso como arma de guerra.

Este gás orgânico pertence à classe dos Haletos, que são compostos que apresentam pelo menos um átomo de um dos elementos químicos denominados Halogênios (coluna 17 da Tabela Periódica), além de átomos dos elementos carbono e hidrogênio.

Com base nas informações acima e nos conhecimentos sobre o assunto, assinale a alternativa CORRETA:

- a) O gás lacrimogêneo corresponde a uma substância simples e se encontra no estado gasoso.
- b) Tosse, irritação na pele e vômitos são provocados pela compressibilidade dos agentes irritantes.
- c) Um dos componentes do gás citado pode ser o flúor, o cloro ou o bromo, que são ametais.
- d) O gás lacrimogêneo, quando lançado sobre a multidão, não se mistura com o ar atmosférico.

21 - (UFRGS RS)

Cinco substâncias foram analisadas, e os resultados são mostrados no quadro abaixo.

Assinale a alternativa que apresenta uma correta correspondência entre a substância analisada e as propriedades determinadas.

	Substância	Solubilidade em H ₂ O	Solubilidade em gasolina	Condutividade elétrica
a)	hexano	solúvel	insolúvel	baixa
b)	nitrito de potássio	insolúvel	insolúvel	alta quando dissolvida em água
c)	alumínio metálico	insolúvel	solúvel	alta
d)	etanol	solúvel	insolúvel	alta quando dissolvida em água
e)	tetracloreto de carbono	insolúvel	solúvel	não conduz

22 - (IFSC)

O diamante é usado para cortar facilmente muitos materiais. Na indústria, é utilizado na fabricação de vários tipos de instrumentos, que aproveitam suas propriedades. No entanto é mais fácil quebrar o diamante do que o ferro. Mas o diamante pode riscar o ferro. É **CORRETO** afirmar que isto acontece porque o diamante apresenta a propriedade da:

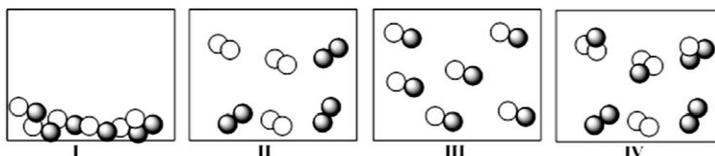


Imagem disponível em: cromosciencia.blogspot.com. Acesso em: 12 set. 2012.

- a) dureza.
- b) tenacidade.
- c) brilho.
- d) ductilidade.
- e) maleabilidade.

23 - (PUC MG)

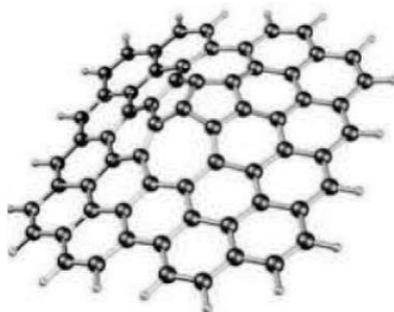
Observe os quatro recipientes numerados de I a IV. Nesses recipientes, os círculos representam átomos. Átomos de diferentes elementos são retratados por cores diferentes.



Assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- a) Os recipientes II e III têm os mesmos compostos.
- b) A passagem de I para II representa uma transformação química.
- c) O recipiente IV contém uma mistura de quatro compostos diferentes.
- d) A passagem de I para III representa uma mudança de estado físico.

24 - (UFU MG)



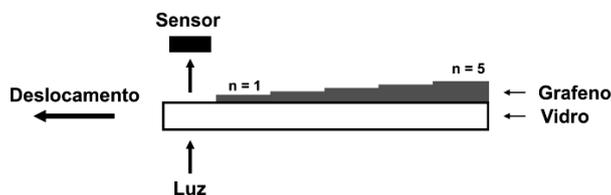
Disponível em: <<http://engenhariacivildauesc.blogspot.com.br/2010/10/e-o-premio-nobel-vai-paraografeno.html>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

A figura acima ilustra o grafeno: variedade alotrópica do carbono, constituída de uma monocamada de átomos do elemento ligados em arranjo hexagonal. Essa variedade é um exemplo da alotropia do carbono, como também o são

- o diamante e o gás carbônico.
- o monóxido de carbono e o benzeno.
- a grafite e os fulerenos.
- o fósforo branco e o fósforo vermelho.

25 - (UFG GO)

O grafeno (forma alotrópica do carbono) é considerado um material de elevada transparência devido à baixa absorção de luz (2%) por monocamada formada. Em um experimento, várias camadas de grafeno foram depositadas sobre uma placa de vidro conforme apresentado na figura a seguir. Em uma das extremidades, um feixe de luz foi incidido na placa. A parte não absorvida pelo material foi transmitida e detectada com uso de um sensor posicionado acima da placa, conforme ilustrado na figura.



Com base nas informações fornecidas,

- esboce um gráfico que represente a porcentagem de luz transmitida em função da quantidade de camadas de grafeno quando a placa de vidro é deslocada conforme indicado na figura. Desconsidere qualquer interferência do vidro;
- cite outras três formas alotrópicas do carbono.

26 - (UNESP SP)

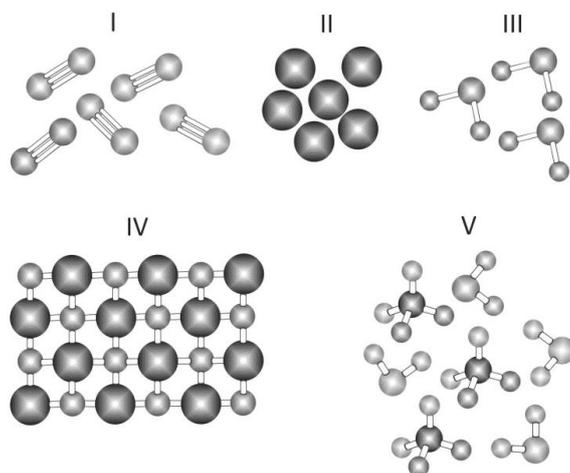
Alguns historiadores da Ciência atribuem ao filósofo pré-socrático Empédocles a Teoria dos Quatro Elementos. Segundo essa teoria, a constituição de tudo o que existe no mundo e sua transformação se dariam a partir de quatro elementos básicos: fogo, ar, água e terra. Hoje, a química tem outra definição para elemento: o conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico. Portanto, definir a água como elemento está quimicamente incorreto, porque trata-se de

- uma mistura de três elementos.

- b) uma substância simples com dois elementos.
- c) uma substância composta com três elementos.
- d) uma mistura de dois elementos.
- e) uma substância composta com dois elementos.

27 - (FUVEST SP)

Considere as figuras a seguir, em que cada esfera representa um átomo.



As figuras mais adequadas para representar, respectivamente, uma mistura de compostos moleculares e uma amostra da substância nitrogênio são

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

TEXTO: 1 - Comum à questão: 28

Considere algumas características do Teatro Amazonas.



(g1.globo.com)

A cúpula do teatro é composta de 36 mil peças de escamas em cerâmica esmaltada e telhas vitrificadas, vindas da Alsácia. Foi adquirida na Casa Koch Frères, em Paris. A pintura ornamental é da autoria de

Lourenço Machado. O colorido original, em verde, azul e amarelo é uma analogia à exuberância da bandeira brasileira.

(www.culturamazonas.am.gov.br)

28 - (UEA AM)

O ingrediente comum a todos os produtos cerâmicos, entre eles as escamas e as telhas da cúpula do teatro, é a argila, que tem a caulinita ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) como principal componente. O número de elementos químicos presentes na estrutura da caulinita é

- a) 5.
- b) 17.
- c) 3.
- d) 4.
- e) 11.

GABARITO:

1) Gab: A

2) Gab: D

3) Gab: 06

4) Gab: C

5) Gab: D

6) Gab: B

7) Gab: 17

8) Gab: A

9) Gab: B

10) Gab: A

11) Gab: 07

12) Gab: D

13) Gab: D

14) Gab: C

15) Gab: C

16) Gab: A

17) Gab: E

18) Gab: C

19) Gab: C

20) Gab: C

21) Gab: E

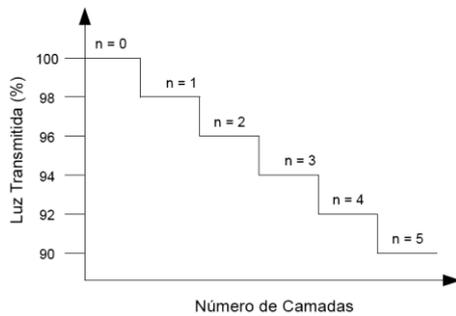
22) Gab: A

23) Gab: A

24) Gab: C

25) Gab:

a)



b) Além do grafeno, o grafite, o diamante e o fulereno também são formas alotrópicas do carbono.

26) Gab: E

27) Gab: E

28) Gab: D