

1. (Espcex (Aman) 2011) Assinale a alternativa correta:

Dados:

Elemento químico	C (Carbono)	N (Nitrogênio)	Cl (Cloro)	H (Hidrogênio)
Número Atômico	Z = 6	Z = 7	Z = 17	Z = 1

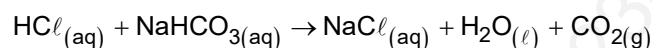
- A fórmula estrutural $N \equiv M$ indica que os átomos de nitrogênio estão compartilhando três pares de prótons.
- A espécie química NH_4^+ (amônio) possui duas ligações covalentes (normais) e duas ligações covalentes dativas (coordenadas).
- O raio de um cátion é maior que o raio do átomo que lhe deu origem.
- Na molécula de CCl_4 a ligação entre o átomo de carbono e os átomos de cloro é do tipo iônica.
- Se em uma substância existir pelo menos uma ligação iônica, essa substância será classificada como um composto iônico.

2. (Espcex (Aman) 2011) O íon nitrato (NO_3^-), a molécula de amônia (NH_3), a molécula de dióxido de enxofre (SO_2) e a molécula de ácido bromídrico (HBr) apresentam, respectivamente, a seguinte geometria:

Elemento Químico	N (Nitrogênio)	O (Oxigênio)	H (Hidrogênio)	S (Enxofre)	Br (Bromo)
Número Atômico	Z = 7	Z = 8	Z = 1	Z = 16	Z = 35

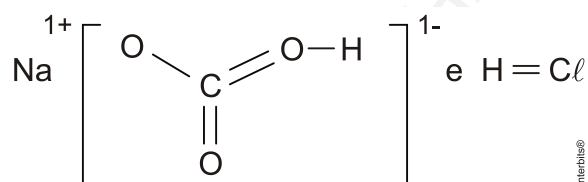
- piramidal; trigonal plana; linear; angular.
- trigonal plana; piramidal; angular; linear.
- piramidal; trigonal plana; angular; linear.
- trigonal plana; piramidal; trigonal plana; linear.
- piramidal; linear; trigonal plana; tetraédrica.

3. (Espcex (Aman) 2012) Um antiácido estomacal contém bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) que neutraliza o excesso de ácido clorídrico (HCl), no suco gástrico, aliviando os sintomas da azia, segundo a equação:



Sobre essas substâncias, são feitas as seguintes afirmações:

I. A fórmula estrutural do bicarbonato de sódio e do ácido clorídrico são respectivamente:



II. Na reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido clorídrico, ocorre uma reação de oxidorredução.

III. O antiácido contém 4,200 g de bicarbonato de sódio para neutralização total de 1,825 g do ácido clorídrico presente no suco gástrico.

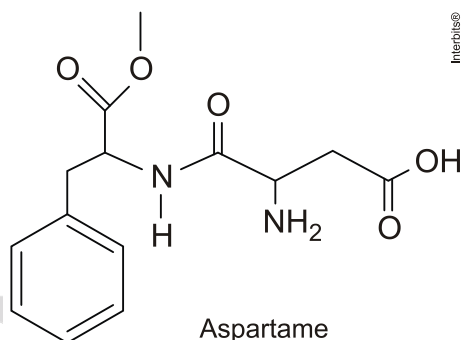
Dados:

Elemento	H (hidrogênio)	C (carbono)	O (oxigênio)	Na (sódio)	Cl (cloro)
Massa Atômica (u)	1	12	16	23	35,5
Número Atômico	1	6	8	11	17

Das afirmações feitas, está(ão) correta(s)

- apenas I e II.
- apenas II e III.
- apenas I e III.
- apenas III.
- apenas II.

4. (Espcex (Aman) 2012) O aspartame é um adoçante artificial usado para adoçar bebidas e alimentos. Abaixo está representada a sua fórmula estrutural.



Sobre essa estrutura, são feitas as seguintes afirmações:

- As funções orgânicas existentes na molécula dessa substância são características, apenas, de éter, amina, amida, ácido carboxílico e aldeído.
- A fórmula molecular do aspartame é $C_{13}H_{15}N_2O_5$.
- A função amina presente na molécula do aspartame é classificada como primária, porque só tem um hidrogênio substituído.
- A molécula de aspartame possui 7 carbonos com hibridização sp^3 e 4 carbonos com hibridização sp^2 .
- O aspartame possui 6 ligações π (pi) na sua estrutura.

Das afirmações feitas está(ão) corretas:

- apenas I e III.
- apenas II e III.
- apenas III e V.
- apenas II e IV.
- apenas I e IV.

5. (Espcex (Aman) 2015) O suor humano é praticamente inodoro, contudo algumas bactérias que vivem na superfície da pele degradam derivados proteicos produzindo normalmente substâncias ácidas, responsáveis pelo odor desagradável do suor. Dentre os produtos de degradação que podem gerar cheiro azedo e de ranço, têm-se os ácidos comumente denominados de acético, butírico e láctico, cujas estruturas são mostradas a seguir.

$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad // \\ \text{H} \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \quad // \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \quad \text{O} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad // \\ \text{H} \quad \text{OH} \quad \quad \text{O} \end{array}$
ácido acético	ácido butírico	ácido láctico

Com relação a estas substâncias citadas, são feitas as afirmativas abaixo.

- I. Ácido Acético é a nomenclatura usual do composto que, segundo a nomenclatura oficial da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), é denominado de ácido metanoico.
- II. As substâncias apresentadas possuem na estrutura grupos que caracterizam a função química ácido carboxílico.
- III. O motivo de o ácido láctico apresentar maior ponto de fusão que o ácido butírico pode ser atribuído aos fatos de o ácido láctico ter maior massa molecular e de ser capaz de estabelecer maior número de fortes interações intermoleculares.

Dados:

- massas atômicas: C = 12u; H = 1u; O = 16u

Das afirmativas apresentadas está(ão) correta(s)

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

6. (Espcex (Aman) 2015) As substâncias ozônio (O_3); dióxido de carbono (CO_2); dióxido de enxofre (SO_2); água (H_2O) e cianeto de hidrogênio (HCN) são exemplos que representam moléculas triatômicas. Dentre elas, as que apresentam geometria molecular linear são, apenas,

Dados: ${}_1\text{H}^1$; ${}_6\text{C}^{12}$; ${}_8\text{O}^{16}$; ${}_{16}\text{S}^{32}$; ${}_7\text{N}^{14}$

- a) cianeto de hidrogênio e dióxido de carbono.
- b) água e cianeto de hidrogênio.
- c) ozônio e água.
- d) dióxido de enxofre e dióxido de carbono.
- e) ozônio e dióxido de enxofre.

7. (Espcex (Aman) 2016) O carvão e os derivados do petróleo são utilizados como combustíveis para gerar energia para maquinários industriais. A queima destes combustíveis libera grande quantidade de gás carbônico como produto.

Em relação ao gás carbônico, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. é um composto covalente de geometria molecular linear.
- II. apresenta geometria molecular angular e ligações triplas, por possuir um átomo de oxigênio ligado a um carbono.
- III. é um composto apolar.

Das afirmativas apresentadas está(ão) correta(as)

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

8. (Espcex (Aman) 2017) Compostos contendo enxofre estão presentes, em certo grau, em atmosferas naturais não poluídas, cuja origem pode ser: decomposição de matéria orgânica por bactérias, incêndio de florestas, gases vulcânicos etc. No entanto, em

ambientes urbanos e industriais, como resultado da atividade humana, as concentrações desses compostos são altas. Dentre os compostos de enxofre, o dióxido de enxofre (SO_2) é considerado o mais prejudicial à saúde, especialmente para pessoas com dificuldade respiratória.

Adaptado de BROWN, T.L. et al, *Química: a Ciência Central*. 9ª ed, Ed. Pearson, São Paulo, 2007.

Em relação ao composto SO_2 e sua estrutura molecular, pode-se afirmar que se trata de um composto que apresenta

Dado: número atômico S = 16; O = 8.

- ligações covalentes polares e estrutura com geometria espacial angular.
- ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial linear.
- ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial trigonal plana.
- ligações covalentes apolares e estrutura com geometria espacial piramidal.
- ligações iônicas polares e estrutura com geometria espacial linear.

9. (Espcex (Aman) 2018) Conversores catalíticos (catalisadores) de automóveis são utilizados para reduzir a emissão de poluentes tóxicos. Poluentes de elevada toxicidade são convertidos a compostos menos tóxicos. Nesses conversores, os gases resultantes da combustão no motor e o ar passam por substâncias catalisadoras. Essas substâncias aceleram, por exemplo, a conversão de monóxido de carbono (CO) em dióxido de carbono (CO_2) e a decomposição de óxidos de nitrogênio como o NO, N_2O e o NO_2 (denominados NO_x) em gás nitrogênio (N_2) e gás oxigênio (O_2). Referente às substâncias citadas no texto e às características de catalisadores, são feitas as seguintes afirmativas:

- a decomposição catalítica de óxidos de nitrogênio produzindo o gás oxigênio e o gás nitrogênio é classificada como uma reação de oxidorredução;
- o CO_2 é um óxido ácido que, ao reagir com água, forma o ácido carbônico;
- catalisadores são substâncias que iniciam as reações químicas que seriam impossíveis sem eles, aumentando a velocidade e também a energia de ativação da reação;
- o CO é um óxido básico que, ao reagir com água, forma uma base;
- a molécula do gás carbônico (CO_2) apresenta geometria espacial angular.

Das afirmativas feitas estão corretas apenas a

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

10. (Espcex (Aman) 2019) “O tungstênio é encontrado em vários minerais, como óxidos de volframita – $(\text{Fe}, \text{Mn}) \text{WO}_4$, e a scheelita – CaWO_4 . É usado em filamentos de lâmpadas incandescentes, em tanques de guerra, balas de revólver e em ferramentas de corte e perfuração”.

FONSECA, Martha Reis Marques da, *Química Geral*, São Paulo: Ed. FTD, 2007, pág. 207.

Acerca da espécie química CaWO_4 e seus átomos constituintes, são feitas as seguintes afirmativas:

- No composto CaWO_4 o número de oxidação (Nox) do tungstênio é +6.
- O composto CaWO_4 é considerado um peróxido.
- O CaWO_4 é uma substância que possui apenas ligações do tipo covalente.
- O tungstênio ($Z = 74$) é um metal de transição externa (“elementos com configuração eletrônica terminando em $ns^2 (n-1)d^1$ até 10^n ”).

FONSECA, Martha Reis Marques da, *Química Geral*, São Paulo: Ed. FTD, 2007, Pág. 206

Das afirmativas feitas estão corretas apenas

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

Fábrica



Gabarito:

Resposta da questão 1:

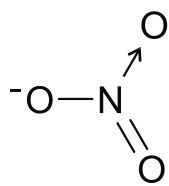
[E]

As substâncias sólidas podem ser formadas por átomos, moléculas e macromoléculas, ou seja, por partículas eletricamente neutras ou por íons dispostos num arranjo ordenado, resultando em um sólido eletricamente neutro. Por exemplo: o cloreto de sódio (NaCl) cristalino é formado por cátions Na^+ e ânions Cl^- arranjados organizadamente nas arestas, nas faces e no interior de um cubo (retículo cúbico de face centrada). Existindo ligação iônica, a substância poderá ser classificada como composto iônico.

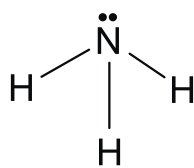
Resposta da questão 2:

[B]

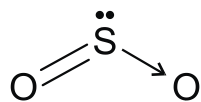
Teremos:



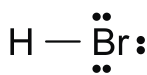
Trigonal plana
ou triangular



Piramidal



Angular ou
em V



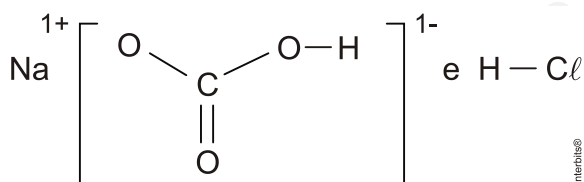
Linear

Resposta da questão 3:

[D]

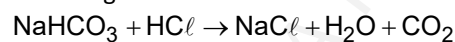
Análise das afirmações:

I. Incorreta. A fórmula estrutural do bicarbonato de sódio e do ácido clorídrico é, respectivamente:



II. Incorreta. Na reação entre o bicarbonato de sódio e o ácido clorídrico, ocorre uma reação de neutralização, o número de oxidação dos elementos químicos não varia ($\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$).

III. Correta. O antiácido contém 4,200 g de bicarbonato de sódio para neutralização total de 1,825 g do ácido clorídrico presente no suco gástrico.



$$84 \text{ g} \text{ — } 36,5 \text{ g}$$

$$4,2 \text{ g} \text{ — } m_{\text{HCl}}$$

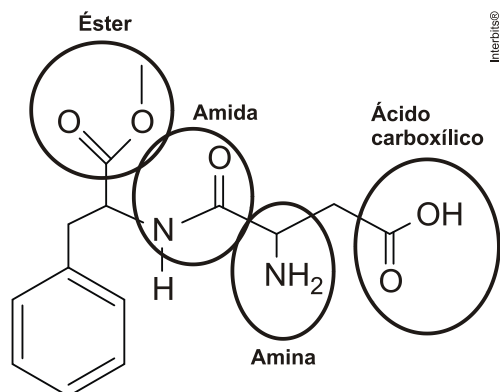
$$m_{\text{HCl}} = 1,825 \text{ g}$$

Resposta da questão 4:

[C]

Análise das afirmações:

I. Incorreta. As funções orgânicas existentes na molécula dessa substância são características, apenas, de éster, amida, amina e ácido carboxílico.

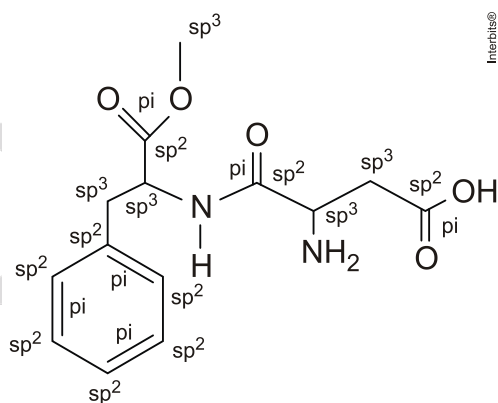


II. Incorreta. A fórmula molecular do aspartame é $C_{14}H_{18}N_2O_5$.

III. Correta. A função amina presente na molécula do aspartame é classificada como primária, porque só tem um hidrogênio substituído por radical.

IV. Incorreta. A molécula de aspartame possui 5 carbonos com hibridização sp^3 e 9 carbonos com hibridização sp^2 .

V. Correta. O aspartame possui 6 ligações π (π) na sua estrutura.

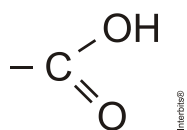


Resposta da questão 5:

[D]

[I] Ácido Acético é a nomenclatura usual do composto que, segundo a nomenclatura oficial da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), é denominado de ácido etanoico, pois apresenta dois carbonos em sua estrutura.

[II] As substâncias apresentadas possuem na estrutura grupos que caracterizam a função química ácido carboxílico, ou seja, carboxilas.

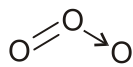


[III] O motivo de o ácido láctico apresentar maior ponto de fusão que o ácido butírico pode ser atribuído aos fatos de o ácido láctico ter maior massa molecular e de ser capaz de estabelecer maior número de fortes interações intermoleculares devido à presença de um grupo OH a mais.

Resposta da questão 6:

[A]

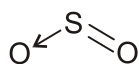
Ozônio: geometria angular.



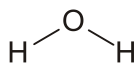
Dióxido de carbono: geometria linear.



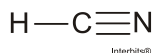
Dióxido de enxofre: geometria angular.



Água: geometria angular.



Cianeto de hidrogênio: geometria linear.



Resposta da questão 7:

[C]

[I] Correta. O dióxido de carbônico é um composto covalente de geometria molecular linear ($O=C=O$).

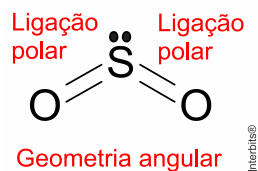
[II] Incorreta. O dióxido de carbônico apresenta geometria molecular linear e duas ligações duplas, por possuir dois átomos de oxigênio ligados a um átomo de carbono ($O=C=O$).

[III] Correta. O dióxido de carbono é um composto apolar, pois o momento dipolo elétrico total é nulo.

Resposta da questão 8:

[A]

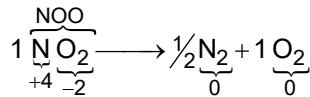
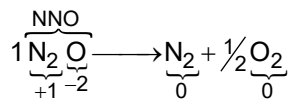
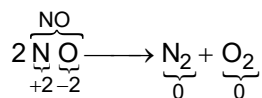
Em relação ao composto SO_2 e sua estrutura molecular, pode-se afirmar que se trata de um composto que apresenta ligações covalentes polares e estrutura com geometria espacial angular.



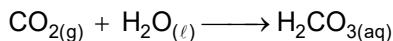
Resposta da questão 9:

[A]

[I] Correta. A decomposição catalítica de óxidos de nitrogênio produzindo o gás oxigênio e o gás nitrogênio é classificada como uma reação de oxidorredução, pois ocorre variação de Nox no processo.



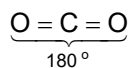
[II] Correta. O CO_2 é um óxido ácido que, ao reagir com água, forma o ácido carbônico.



[III] Incorreta. Catalisadores são substâncias que criam caminhos alternativos para uma reação e, conseqüentemente, diminuem a energia de ativação.

[IV] Incorreta. O CO é um óxido neutro que não reage com água, ácido ou base.

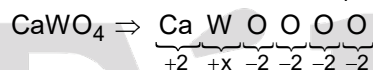
[V] Incorreta. A molécula do gás carbônico (CO_2) apresenta geometria espacial linear.



Resposta da questão 10:

[D]

[I] Correta. No composto CaWO_4 o número de oxidação (Nox) do tungstênio é +6.



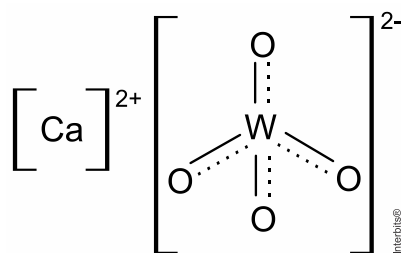
$$+2 + x - 2 - 2 - 2 - 2 = 0$$

$$x = +6$$

$$\text{Nox(W)} = +6$$

[II] Incorreta. O composto CaWO_4 (ortotungstanato de cálcio) é considerado um óxido misto de tungstênio.

[III] Incorreta. O CaWO_4 é uma substância que possui ligações do tipo covalente e iônica.



[IV] Correta. O tungstênio ($Z = 74$) é um metal de transição externa ("elementos com configuração eletrônica terminando em $ns^2 (n-1)d^{1 \text{ até } 10}$ ").

