



TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

QUESTÃO 1 (EsPCEEx 2019)

"Houston, temos um problema" - Esta frase retrata um fato marcante na história das viagens espaciais, o acidente com o veículo espacial Apollo 13. Uma explosão em um dos tanques de oxigênio da nave causou a destruição parcial do veículo, obrigando os astronautas a abandonarem o módulo de comando e ocuparem o módulo lunar, demovendo-os do sonho de pisar na lua nessa missão espacial.

Não foram poucos os problemas enfrentados pelos astronautas nessa missão. Um específico referiu-se ao acúmulo de gás carbônico (dióxido de carbono - CO_2) exalado pelos astronautas no interior do módulo lunar. No fato, os astronautas tiveram que improvisar um filtro com formato diferente do usado comumente no módulo. Veículos espaciais são dotados de filtros que possuem hidróxidos que reagem e neutralizam o gás carbônico exalado pelos tripulantes. Para neutralização do gás carbônico, o hidróxido mais utilizado em veículos espaciais é o hidróxido de lítio. Em sua reação com o dióxido de carbono, o hidróxido de lítio forma carbonato de lítio sólido e água líquida.

Considerando o volume de 246 L de gás carbônico produzido pelos astronautas (a 27°C e 1 atm), a massa de hidróxido de lítio necessária para reagir totalmente com esse gás é de

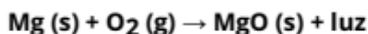
Dados: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

T (Kelvin) = t (Celsius) + 273

- (A) 54 g.
- (B) 85 g.
- (C) 121 g.
- (D) 346 g.
- (E) 480 g.

QUESTÃO 2 (EsPCEEx 2019)

Em algumas operações militares, grupos especiais utilizam artefatos explosivos, como granadas de mão, denominadas de *Luz e Som* (ou atordoantes). Após sua deflagração, a granada gera como efeitos um estampido muito alto e um intenso flash de luz, que atordoam o oponente. Algumas granadas deste tipo podem possuir como reagente componente principal o magnésio metálico em pó. Considerando a luz emitida por esta granada como resultado da reação química entre o magnésio metálico pulverizado e o oxigênio do ar, tem-se a equação da reação:



Acerca do magnésio e da reação descrita acima, são feitas as seguintes afirmativas:

I - Essa é uma reação de simples troca.

II - Nesta reação ocorre a oxidação do magnésio metálico.

III - Após a deflagração da granada com reação do magnésio metálico (conforme a equação da reação descrita acima), há formação de um sal de magnésio.

IV - Conforme o diagrama de Linus Pauling, a distribuição eletrônica do cátion magnésio (Mg^{2+}) é: $1s^2, 2s^2, 2p^6$.

V - Após a deflagração da granada com reação do magnésio metálico (conforme a equação da reação descrita acima), ocorre a formação de óxido de magnésio e gás hidrogênio como produtos.

VI - As ligações químicas existentes entre os átomos de magnésio metálico são denominadas de metálicas e as ligações químicas existentes entre os átomos no óxido de magnésio são denominadas de iônicas.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas, dentre as listadas acima.

- (A) I, III, IV e VI.
- (B) II, IV e V.
- (C) II, IV e VI.

(D) I, II, III e IV.

(E) I, II e VI.

QUESTÃO 3 (EsPCEEx 2019)

Um experimento usado nas aulas práticas de laboratório da EsPCEEx para compreensão da reatividade química é pautado na reação entre magnésio metálico (Mg^0) e ácido clorídrico (HCl). Experimentalmente consiste em mergulhar uma fita de magnésio metálico numa solução de concentração 0,1 mol/L de ácido clorídrico. Acerca do processo acima descrito e considerando-se ocorrência de reação, são feitas as seguintes afirmativas:

I - A ocorrência da reação é evidenciada pela formação de bolhas do gás oxigênio.

II - Um dos produtos formados na reação é o óxido de magnésio.

III - O coeficiente estequiométrico do ácido clorídrico, após a escrita da equação da reação corretamente balanceada, é 2.

IV - O agente oxidante dessa reação de oxidorredução é o ácido clorídrico.

V - Considerando a solução inicial do ácido clorídrico de concentração 0,1 mol/L como 100 % ionizado (ácido forte), o pH dessa solução é 2.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas, dentre as listadas acima

(A) I, II e III.

(B) III e IV.

(C) III, IV e V.

(D) I, II e V.

(E) II e V.

QUESTÃO 4 (EsPCEEx 2019)

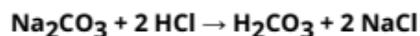
Um analista químico realizou um experimento em que utilizou 200 mL de uma solução de concentração 2 mol/L de ácido clorídrico (HCl) para reagir com uma certa massa de bicarbonato de sódio (também denominado de hidrogenocarbonato de sódio). Notou que nem todo o ácido reagiu com essa massa de bicarbonato de sódio, restando um excesso de ácido. Ao final do experimento, ele obteve um volume de 6,15 L de gás carbônico, medidos a 27 °C e 1 atm. Esse gás carbônico é oriundo da decomposição do ácido carbônico produzido na reação.

Dados: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

$T \text{ (Kelvin)} = t \text{ (Celsius)} + 273$

Esse analista fez as seguintes afirmativas:

I - A equação química balanceada que descreve corretamente a reação citada é:



II - Para a formação de 6,15 L de CO_2 , foram consumidos 21 g de bicarbonato de sódio.

III - É uma reação de oxidorredução e o ácido clorídrico é o agente oxidante.

IV - Se todo esse ácido clorídrico fosse consumido numa reação completa com bicarbonato de sódio suficiente, o volume de gás carbônico produzido seria de 9,84 L.

Assinale a alternativa que apresenta todas as afirmativas corretas, dentre as listadas acima.

(A) I, II e III.

(B) II e III.

(C) III e IV.

(D) II e IV.

(E) II, III e IV.

QUESTÃO 5 (EsPCEx 2019)

Considerando a distribuição eletrônica do átomo de bismuto (83Bi) no seu estado fundamental, conforme o diagrama de Linus Pauling, pode-se afirmar que seu subnível mais energético e o período em que se encontra na tabela periódica são, respectivamente:

- (A) $5d^5$ e 5º período.
- (B) $5d^9$ e 6º período.
- (C) $6s^2$ e 6º período.
- (D) $6p^5$ e 5º período.
- (E) $6p^3$ e 6º período.

QUESTÃO 6 (EAM 2019)

De modo geral, os compostos que têm ligações covalentes:

- (A) são formados pela ligação entre metais e o hidrogênio.
- (B) são encontrados na natureza somente nos estados líquido e gasoso.
- (C) são constituídos de átomos com tendência exclusiva em doar elétrons.
- (D) formam estruturas eletricamente neutras denominadas moléculas.
- (E) apresentam alta condutividade elétrica em todos os estados físicos.

QUESTÃO 7 (EAM 2019)

Em relação aos átomos dos elementos químicos ${}_{11}\text{X}$, ${}_{17}\text{Y}$ e ${}_{18}\text{Z}$ no estado fundamental, analise as afirmações abaixo
I - Pertencem ao mesmo período da tabela periódica. II - Pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica. III - X e Y são metais e Z é um ametal. IV - X, Y e Z são elementos representativos. V - X é um metal alcalino, Y é halogênio e Z é um gás nobre. São verdadeiras apenas as afirmativas:

- (A) I, III e V
- (B) I, II e IV
- (C) I, IV e V
- (D) II, III e IV
- (E) III, IV e V

QUESTÃO 8 (EsPCEx 2018)

Considere que a reação de cobre metálico com ácido nítrico diluído produz, nas CNTP, um volume gasoso de 181,6 L de óxido de nitrogênio II (NO), água e nitrato de cobre II. Nesse caso, a soma dos coeficientes estequiométricos da equação corretamente balanceada dessa reação completa e a massa de cobre consumida são, respectivamente, Dados: massa atômica de cobre 64 u ; volume molar nas CNTP: 22,7 L

- (A) 18 e 1222 g.
- (B) 20 e 768 g.
- (C) 16 e 154 g.
- (D) 20 e 650 g.
- (E) 18 e 402 g.

Considere as afirmativas acerca dos elementos hipotéticos (A, B, C) apresentados na Tabela Periódica. I – Dentre os elementos hipotéticos, o elemento A é o de maior afinidade eletrônica (“energia liberada quando um átomo isolado, no estado gasoso, captura um elétron”). USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. Química, Vol. 2: Físico-Química. 12ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 202. II – Dentre os elementos hipotéticos, pode-se afirmar que o elemento B é o de maior eletropositividade (“capacidade de um átomo perder elétrons, originando cátions”). USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. Química, Vol. 2: Físico-Química. 12ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 203. III – Dentre os elementos hipotéticos, pode-se afirmar que o elemento C é o mais eletronegativo (“força de atração exercida sobre os elétrons de uma ligação”). USBERCO, João e SALVADOR, Edgard. Química, Vol. 2: Físico-Química. 12ª ed. Reform - São Paulo: Ed. Saraiva, 2009, pág. 202. Das afirmativas feitas está(ão) correta(s) apenas

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e II.
- (E) II e III.

QUESTÃO 12 (EAM 2018)

Com relação à química, coloque verdadeiro (V) ou (F) nas afirmativas abaixo, a seguir, a opção correta.

- () Compostos moleculares são formados por meio de ligações metálicas.
- () Uma substância formada pela ligação entre um metal e um ametal é iônica.
- () Na tabela periódica, elementos presentes na coluna 17 tendem a receber elétrons, enquanto que os presentes na coluna 1 tendem a doar elétrons.
- () A tabela periódica atual foi organizada baseada no número atômico dos elementos.
- () Os gases nobres são elementos que reagem facilmente com qualquer outro elemento.
- () Um elemento X⁻ e um elemento Y²⁺ formarão um composto iônico X₂Y.

- (A) (F) (F) (V) (V) (F) (V)
- (B) (V) (F) (F) (V) (V) (V)
- (C) (F) (V) (V) (V) (F) (F)
- (D) (V) (V) (F) (F) (V) (F)
- (E) (V) (V) (V) (F) (V) (F)

QUESTÃO 13 (EsPCEX 2017)

Quando um átomo, ou um grupo de átomos, perde a neutralidade elétrica, passa a ser denominado de *íon*. Sendo assim, o íon é formado quando o átomo (ou grupo de átomos) ganha ou perde elétrons. Logicamente, esse fato interfere na distribuição eletrônica da espécie química. Todavia, várias espécies químicas podem possuir a mesma distribuição eletrônica.

Considere as espécies químicas listadas na tabela a seguir:

| I | II | III | IV | V | VI |
|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| ${}_{20}\text{Ca}^{2+}$ | ${}_{16}\text{S}^{2-}$ | ${}_{9}\text{F}^{1-}$ | ${}_{17}\text{Cl}^{1-}$ | ${}_{38}\text{Sr}^{2+}$ | ${}_{24}\text{Cr}^{3+}$ |

A distribuição eletrônica $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6$ (segundo o Diagrama de Linus Pauling) pode corresponder, apenas, à distribuição eletrônica das espécies

- (A) I, II, III e VI.
- (B) II, III, IV e V.
- (C) III, IV e V.
- (D) I, II e IV.
- (E) I, V e VI.

QUESTÃO 14 (EsPCEX 2017)

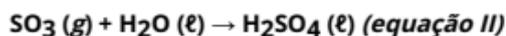
A emissão de gases derivados do enxofre, como o dióxido de enxofre (SO_2), pode ocasionar uma série de problemas ambientais e a destruição de materiais como rochas e monumentos à base de calcita (carbonato de cálcio). Essa destruição ocasiona reações com a emissão de outros gases, como o gás carbônico (CO_2), potencializando o efeito poluente. Considerando as equações das reações sucessivas a 27°C e 1 atm , admitindo-se os gases como ideais e as reações completas, o volume de CO_2 produzido a partir da utilização de 2 toneladas de SO_2 como reagente é, aproximadamente,

Dados

Massas Atômicas: $\text{S} = 32\text{ u}$; $\text{O} = 16\text{ u}$; $\text{H} = 1\text{ u}$; $\text{C} = 12\text{ u}$; $\text{Ca} = 40\text{ u}$

Constante dos gases ideais: $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

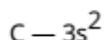
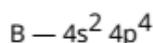
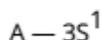
Volume molar nas condições em que ocorreu a reação (27° e 1 atm) = $24,6\text{ L/mol}$



- (A) $4,35 \cdot 10^6\text{ L}$ de CO_2 .
- (B) $2,25 \cdot 10^6\text{ L}$ de CO_2 .
- (C) $4,75 \cdot 10^4\text{ L}$ de CO_2 .
- (D) $5,09 \cdot 10^3\text{ L}$ de CO_2 .
- (E) $7,69 \cdot 10^5\text{ L}$ de CO_2 .

QUESTÃO 15 (EAM 2017)

Os elementos A, B e C têm as seguintes configurações eletrônicas em suas camadas de valência:



Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- (A) O elemento A é um metal alcalino.
- (B) O elemento B é um halogênio.
- (C) O elemento C é um calcogênio.
- (D) Os elementos A e B pertencem ao terceiro período da tabela periódica.
- (E) Os três elementos pertencem ao mesmo grupo da tabela periódica.

QUESTÃO 16 (EAM 2017)

Um elemento A, cujo número atômico é 20, combina-se com um elemento B, situado na família 5A da tabela periódica, resultando num composto iônico cuja fórmula será:

- (A) A_3B_2
- (B) A_3B
- (C) A_2B
- (D) AB_3
- (E) AB_2

QUESTÃO 17 (EsPCEX 2016)

Munições traçantes são aquelas que possuem um projétil especial, contendo uma carga pirotécnica em sua retaguarda. Essa carga pirotécnica, após o tiro, é ignificada, gerando um traço de luz colorido, permitindo a visualização de tiros noturnos a olho nu. Essa carga pirotécnica é uma mistura química que pode possuir, dentre vários ingredientes, sais cujos íons emitem radiação de cor característica associada ao traço luminoso.

Um tipo de munição traçante usada por um *exército* possui na sua composição química uma determinada substância, cuja espécie química ocasiona um traço de cor correspondente bastante característico.

Com relação à espécie química componente da munição desse *exército* sabe-se:

I) A representação do elemento químico do átomo da espécie responsável pela coloração pertence à família dos metais alcalinos-terrosos da tabela periódica.

II) O átomo da espécie responsável pela coloração do traço possui massa de 137 u e número de nêutrons 81.

Sabe-se também que uma das espécies apresentadas na tabela do item III (que mostra a relação de cor emitida característica conforme a espécie química e sua distribuição eletrônica) é a responsável pela cor do traço da munição desse *exército*.

III) Tabela com espécies químicas, suas distribuições eletrônicas e colorações características:

| Sal | Espécie Química | Distribuição eletrônica da espécie química no estado fundamental | Coloração Característica |
|-----------------------|-----------------|---|--------------------------|
| Cloreto de Cálcio | Cálcio | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ | vermelha-alaranjada |
| Cloreto de Bário | Bário | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^6 6s^2$ | verde |
| Nitrato de Estrôncio | Estrôncio | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ | vermelha |
| Cloreto de Cobre (II) | Cobre | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ | azul |
| Nitrato de Magnésio | Magnésio | $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ | branca |

Considerando os dados contidos, nos itens I e II, atrelados às informações da tabela do item III, a munição traçante, descrita acima, empregada por esse *exército* possui traço de coloração

- (A) vermelha-alaranjada.
- (B) verde.
- (C) vermelha.
- (D) azul.
- (E) branca.

QUESTÃO 18 (EAM 2016)

A qual das espécies abaixo corresponde ao conceito de elemento químico?

- (A) Substância.
- (B) Molécula.
- (C) íon.
- (D) Mistura.
- (E) Átomo.

QUESTÃO 19 (EAM 2016)

Os elementos químicos Carbono, Ferro e Nitrogênio estão localizados em qual família e período, respectivamente, da tabela periódica?

- (A) 2 e 4º; 17 e 2º; 10 e 4º.
- (B) 17 e 3º; 1 e 7º; 1 e 1º.
- (C) 14 e 2º; 8 e 4º; 15 e 2º.
- (D) 1 e 6º; 1 e 7º; 18 e 2º.
- (E) 2 e 14º; 4 e 8º; 2 e 15º.

QUESTÃO 20 (EAM 2016)

Com relação à estrutura fundamental conhecida do átomo, é INCORRETO afirmar que

- (A) eletrosfera é o nome dado à região onde estão os elétrons.
- (B) encontramos prótons e elétrons no núcleo neutro de um átomo.
- (C) o núcleo é a região central do átomo.
- (D) prótons e elétrons possuem cargas elétricas opostas.
- (E) os prótons têm carga positiva.

GABARITO:

1: **E** 2: **C** 3: **B** 4: **D** 5: **E** 6: **D** 7: **C** 8: **B** 9: **E** 10: **D** 11: **C** 12: **C** 13: **D** 14: **E**
15: **A** 16: **A** 17: **B** 18: **E** 19: **C** 20: **B**