

## Resolução - 1º Simulado Curso de Química Thiago Magalhães - 2023

1 -

### Resposta correta: E

- a)(F) Os átomos metálicos têm a tendência de perder elétrons e, portanto, são cátions. Dessa forma, os elétrons ficam deslocados entre esses átomos.
- b)(F) O tipo de ligação abordado é entre os átomos, portanto ela é denominada interatômica, e não intermolecular.
- c)(F) A transferência de elétrons é uma característica de ligações iônicas, que não são um tipo de ligação característica das ligas metálicas.
- d)(F) O compartilhamento de elétrons é uma característica das ligações covalentes, que não são um tipo de ligação característica das ligas metálicas.
- e)(V) Em uma ligação entre átomos de elementos metálicos ocorre a liberação parcial dos elétrons mais externos, que, por sua vez, resulta na formação de cátions. Os elétrons liberados rodeiam a estrutura como uma nuvem eletrônica e, por isso, são caracterizados como livres.

2 -

### Resposta Correta: D

- a) (F) Os carbonos presentes no grafeno apresentam ligações duplas alternadas, ou seja, ligações sigma ( $\sigma$ ) e pi ( $\pi$ ).
- b) (F) No grafeno, tem-se carbonos secundários e terciários.
- c) (F) Os hidrogênios presentes no grafeno são secundários.
- d) (V) O carbono é tetravalente, ou seja, apresenta quatro ligações covalentes. No grafeno, observa-se cada carbono com duas ligações simples e uma ligação dupla.
- e) (F) Os carbonos apresentam hibridização do tipo  $sp^2$ , pois apresentam ligação dupla entre os carbonos.

3 -

### Resposta Correta: D

- a) (F) O aluno considera, mesmo após a leitura do texto, que os novos elementos são naturais, o que é incorreto. Uma vez que foram produzidos em laboratório, são sintéticos. Como apresentam núcleos estáveis por frações de segundo, são elementos radioativos. Além disso, apresentam sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico, e não sete elétrons.
- b) (F) O aluno assume que os elementos são sintéticos, pois foram produzidos em laboratório, e radioativos, pois apresentam núcleos instáveis. Ambas as afirmações estão corretas. Contudo, apresentam sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico, e não sete elétrons, o que torna a alternativa incorreta.
- c) (F) O aluno considera que os novos elementos são radioativos, pois apresentam núcleos instáveis, e apresentam sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico, uma vez que estão localizados no sétimo período da tabela periódica. Ambas as afirmações estão corretas; todavia, os elementos não podem ser encontrados naturalmente, dado que o texto relata que eles foram produzidos em laboratório e, portanto, são sintéticos, e não naturais.
- d) (V) Os novos elementos da tabela periódica são sintéticos, pois não existem naturalmente, sendo produzidos por fusão nuclear. São, também, radioativos, uma vez que seus núcleos são estáveis por apenas frações de segundo antes de decair, e apresentam sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico, pois estão localizados no sétimo período da tabela periódica.
- e) (F) Embora os elementos sejam sintéticos e possuam sete camadas eletrônicas ao redor do núcleo atômico, eles são radioativos, pois seus núcleos são instáveis.

4 -

### Resposta Correta: C

a) (F) O aluno assume que a qualidade da água aumenta com base no alto volume de rejeitos despejados nela, pois eles permaneceriam no dique, permitindo que a água continue fluindo. Porém, esse raciocínio está incorreto. O volume não é a propriedade que deve ser analisada para avaliar se os rejeitos sedimentarão ou permanecerão no dique.

b) (F) O aluno considera que a elevada massa dos rejeitos despejados aumenta a qualidade da água. Nesse caso, somente a massa não é informação suficiente para avaliar se os rejeitos sedimentarão e permanecerão no dique fazendo com que a qualidade da água melhore. Assim, a alternativa está incorreta.

c) (V) O dique será capaz de conter as impurezas, pois os rejeitos apresentam elevada densidade, por isso tendem a não flutuar e, portanto, decantam no dique. Assim, uma vez que a água continua a fluir, haverá uma menor quantidade de rejeitos na água que transborda, tornando-a mais pura.

d) (F) O aluno considera que a alta solubilidade dos rejeitos faria com que a qualidade da água melhorasse, uma vez que os rejeitos permaneceriam no dique. Porém, esse raciocínio está incorreto, pois quanto maior a solubilidade dos rejeitos, pior seria a qualidade da água; portanto, a construção de um dique seria ineficaz para a melhoria da qualidade da água.

e) (F) O aluno assume que o elevado ponto de ebulição ajudaria na sedimentação dos rejeitos no dique, fazendo com que a qualidade da água melhorasse. Porém, esse raciocínio está incorreto, pois o ponto de ebulição não é o critério correto para avaliar se os rejeitos irão sedimentar.

5 -

**Resposta Correta: E**

a) (F) A indústria 1 não atende à resolução nos parâmetros: oxigênio dissolvido (4 mg/L O<sub>2</sub> é inferior ao mínimo de 5 mg/L O<sub>2</sub>), sólidos totais (505 mg/L é maior que o máximo de 500 mg/L) e demanda bioquímica de oxigênio (que está acima do máximo previsto de 5 mg/L O<sub>2</sub>).

b) (F) A indústria 2 está fora dos padrões estabelecidos no parâmetro pH, que é ácido, quando o exigido é que fique entre 7,0 e 9,0.

c) (F) A indústria 3 não atende aos parâmetros turbidez (está acima de 100 UNT) e sólidos totais dissolvidos (acima de 500 mg/L).

d) (F) O oxigênio dissolvido do efluente da indústria 4 está inferior a 5 mg/L O<sub>2</sub>, enquanto a demanda bioquímica de oxigênio está acima de 5 mg/L O<sub>2</sub>.

e) (V) A indústria 5 tem condições de cumprir todos os parâmetros sinalizados, uma vez que o pH básico pode ser inferior a 9,0, a turbidez está abaixo de 100 UNT, o oxigênio dissolvido está acima de 5 mg/L O<sub>2</sub>, sólidos dissolvidos totais está abaixo de 500 mg/L e a demanda bioquímica de oxigênio está abaixo de 5 mg/L O<sub>2</sub>.

6 -

**Resposta Correta: D**

a) (F) A chuva ácida é causada pela poluição de gases na atmosfera, por exemplo, óxidos de enxofre, e não por acúmulo de fósforo nos ecossistemas aquáticos.

b) (F) O branqueamento dos corais está relacionado ao aquecimento global. Ocorre quando há alguma perturbação, geralmente térmica, fazendo com que os corais expulsem as algas que vivem em simbiose com eles.

c) (F) A elevação da temperatura global está relacionada ao aquecimento global, sendo causado, dentre outros fatores, pelo aumento da emissão de gases estufa na atmosfera.

d) (V) A eutrofização pode ser evidenciada pela proliferação excessiva de algas, que propicia uma maior oferta de matéria orgânica, proliferação de micro-organismos e posterior redução da disponibilidade de oxigênio do ecossistema aquático, podendo ocorrer a morte de peixes e outros animais. Esse fenômeno ocorre devido ao despejo excessivo de nutrientes, como o fósforo.

e) (F) O problema abordado no texto é o excesso de fósforo no ecossistema aquático. Em nenhum momento, é mencionado o acúmulo de lixo não biodegradável.

7 -

**Resposta Correta: E**

a) (F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo bário pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .  $3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 480 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 625 \text{ nm}$

Tal comprimento de onda é característico da cor alaranjada.

b) (F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo cálcio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .

$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 487 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 616 \text{ nm}$

Tal comprimento de onda é característico da cor alaranjada.

c) (F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo estrôncio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .

$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 424 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 707 \text{ nm}$

Tal comprimento de onda é característico da cor vermelha.

d) (F) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo lítio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .

$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 447 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 671 \text{ nm}$

Esse comprimento de onda é característico da cor vermelha.

e) (V) O cálculo do comprimento da onda emitida pelo sódio pode ser obtido pela fórmula  $V = \lambda \cdot f$ .

$3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 509 \cdot 10^{12} \Rightarrow \lambda = 589 \text{ nm}$

Tal comprimento de onda é característico da cor amarela. As cores emitidas pelos íons é resultado das transições dos elétrons que, após excitados, retornam para as camadas mais internas emitindo energia na forma de luz.

8 -

**Resposta Correta: A**

a) (V) A queimada volatiliza o metal pesado e forma cinzas ricas em mercúrio. A queimada florestal, aliada ao desmatamento, é um dos fatores responsáveis pela remobilização do mercúrio acumulado em solos florestais. Um processo semelhante também ocorre com os incineradores de lixo urbano e industrial, que, ao serem volatilizados, formam cinzas ricas em metais pesados.

b) (F) A compactação do solo prejudica a percolação da água, mas não se relaciona com a liberação de mercúrio.

c) (F) O ressecamento do solo não favorece a atividade biológica que torna o mercúrio mais disponível às cadeias tróficas.

d) (F) Os agrotóxicos comercializados atualmente não contêm teor de mercúrio. Na Amazônia, esse metal está mais relacionado às atividades de garimpo.

e) (F) O uso de fertilizantes causa problemas como o acúmulo de nitrato no solo. Alguns fertilizantes podem apresentar baixo teor de mercúrio em sua composição, devido à contaminação. No entanto, o comando da questão não pede uma intervenção que "traz mercúrio", mas que o disponibiliza. A disponibilização do mercúrio decorre de alterações físico-químicas ou biológicas do ambiente.

9 -

**Resposta Correta: D**

a) (F) O texto menciona que a energia reticular é a energia liberada quando íons no estado gasoso formam um cristal iônico. Portanto, o aluno que marcou essa opção se equivocou em relação ao sinal que antecede o valor, já que a energia reticular deve ser negativa.

b) (F) Segundo o texto, a energia reticular é a energia liberada, portanto, deve ter sinal negativo. Além disso, o valor de 349 kJ representa a afinidade eletrônica do cloro.

c) (F) O valor de -349 kJ refere-se à afinidade eletrônica do cloro, ou seja, é a energia em que um elétron é adquirido pelo cloro na fase gasosa, o que pode ser evidenciado na figura.

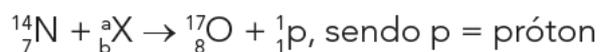
d) (V) Como mencionado no texto-base, energia reticular é a energia liberada quando pares iônicos se combinam, formando um produto no estado sólido. Assim, a energia reticular é a energia liberada na transformação  $\text{Na}^+(\text{g}) + \text{Cl}^-(\text{g}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$ , que, segundo apresentado no ciclo, possui o valor de  $-787 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

e) (F) O aluno que marcou essa opção somou equivocadamente a afinidade eletrônica do cloro com a energia reticular do  $\text{NaCl}$ , chegando ao valor de  $-1136 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

10 -

**Resposta Correta: C**

Conforme a equação demonstrativa do processo:



Sabendo que a partícula alfa possui  $a = 4$  e  $b = 2$ , a igualdade torna-se verdadeira

$$14 + a = 17 + 1 \qquad 7 + b = 8 + 1$$

$$a = 4 \qquad b = 2$$

Portanto, a partícula X possui 2 prótons e número de massa igual a 4, o que corresponde à partícula alfa  ${}^4_2\alpha$

11 -

**Resposta Correta: C**

a) (F) Entre os três elementos apresentados, o flúor (F) é o que tem o menor raio atômico e mais elevado potencial de ionização. Desse modo, sua eletronegatividade é a maior, pois sua capacidade de atrair os elétrons em uma ligação química é a mais acentuada. Já o fósforo (P) tem um menor raio quando comparado ao potássio (K), pois possui menos camadas eletrônicas e sua atração núcleo/ eletrosfera é maior.

b) (F) O fósforo (P) é menos eletronegativo que o flúor (F), pois sua capacidade de atrair elétrons em uma ligação é menor. Como o flúor é o mais eletronegativo, é também elemento que tem maior capacidade de atração núcleo/ eletrosfera, sendo o que possui o menor raio entre eles.

c) (V) Esta alternativa está correta, pois o flúor (F) é o que tem o menor raio atômico e mais elevado potencial de ionização. Desse modo, sua eletronegatividade é maior que a dos outros dois elementos e sua capacidade de atrair os elétrons em uma ligação química, ainda em comparação com o fósforo e o potássio, é mais acentuada. Na tabela periódica, a propriedade eletronegatividade aumenta de baixo para cima e da esquerda para a direita. O potássio (K) é um metal e tem menor eletronegatividade e menor potencial de ionização quando comparado ao flúor e ao fósforo. Além disso, esse elemento tem uma camada eletrônica a mais que os outros dois, fazendo com que a distância entre

seu núcleo e sua eletrosfera seja maior. Desse modo, ele apresenta o maior raio atômico entre os três. Na tabela periódica, o raio atômico aumenta de cima para baixo e da direita para a esquerda.

d) (F) O potássio (K) é o que tem o maior raio atômico e, por isso, é o menos eletronegativo. Sua capacidade de atração núcleo/eletrosfera é muito baixa quando comparado com o flúor (F) e com o fósforo (P). Já o flúor tem menos camadas que o potássio, sendo o elemento que apresenta menor raio atômico entre os três.

e) (F) O fósforo (P) é menos eletronegativo que o flúor (F), pois sua capacidade de atrair elétrons em uma ligação é menor. Já o potássio é um metal e tem menor eletronegatividade e menor potencial de ionização quando comparado com o flúor e o fósforo. Além disso, o potássio tem uma camada eletrônica a mais que os outros dois, fazendo com que a distância entre o núcleo e a eletrosfera seja maior, apresentando, portanto, o maior raio atômico entre os três.

12 -

### Resposta Correta: B

Primeiro, descobre-se qual dos reagentes está em excesso, calculando-se o número de mols de cada um deles:

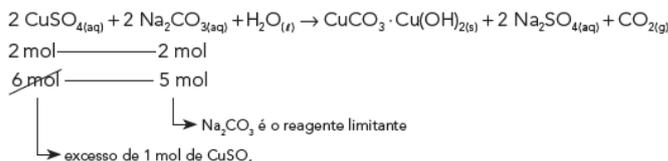
Massa molar do  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 106 \text{ g/mol}$ .

Número de mols de  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 530 \text{ g} : 106 \text{ g/mol} = 5 \text{ mol}$ .

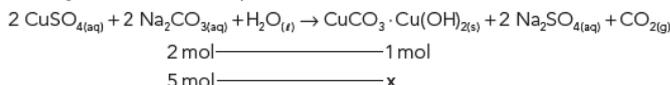
Massa molar do  $\text{CuSO}_4 = 160 \text{ g/mol}$ .

Número de mols de  $\text{CuSO}_4 = 960 \text{ g} : 160 \text{ g/mol} = 6 \text{ mol}$ .

Comparando-se a proporção da reação, tem-se:



Portanto, somente irão reagir 5 mols de  $\text{CuSO}_4$  com 5 mols de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Pegando-se a quantidade de reagente limitante para a realização do cálculo estequiométrico, tem-se:



$x = 2,5 \text{ mol}$  de  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  serão produzidos. Portanto, a massa de  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2 = 222 \text{ g/mol}$ .

1 mol ————— 222 g

2,5 mol ————— y

y = 555 g de  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$

Só que o rendimento da reação foi de 70%, portanto:

555 g ————— 100%

z ————— 70%

z = 388,5 g

13 -

### Resposta Correta: B

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa associa, intuitivamente, essa propriedade à velocidade com a qual a onda se propagou e acredita que o "efeito câmera lenta" seja causado pela alta densidade da lama. No entanto, a densidade é apenas a relação entre a massa de um material e o volume por ele ocupado e não diz respeito a seu escoamento. O óleo de soja, por exemplo, é mais viscoso que a água, embora seja menos denso.
- B) CORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa compreende que a percepção de Ana Paula sobre a onda de lama está relacionada ao escoamento desse material. Além disso, o aluno domina o conceito de que a viscosidade é a propriedade que mede a resistência interna oferecida ao movimento relativo de diferentes partes desse líquido, ou seja, a resistência do líquido em fluir. Logo, o aluno conclui corretamente que a velocidade da lama está associada à viscosidade.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa associa o movimento da lama ao senso comum de maleabilidade e não domina o conceito da propriedade maleabilidade, que está relacionado à modelagem de um material após deformação, especialmente à formação de delgadas lâminas do material sem que este se rompa.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não domina o conceito de ductibilidade e o relaciona erroneamente ao movimento da matéria, e não à capacidade de um corpo de deformar sem se romper. Além disso, o aluno não percebe que ductibilidade é uma propriedade relativa aos sólidos e que a lama se comporta como um líquido.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não domina o conceito de impenetrabilidade, que é a propriedade segundo a qual dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo, e o relaciona, erroneamente, à capacidade de a lama se espalhar.

14 -

**Resposta Correta: C**

Durante o processo de obtenção do alumínio, são realizadas algumas etapas em que ocorrem apenas transformações físicas, isto é, que não mudam a identidade química das substâncias nem dos átomos envolvidos. Essas etapas são representadas por 1, 2, 4 e 5. Entretanto, também ocorrem transformações químicas no processo, ou seja, que mudam a identidade química das substâncias envolvidas, mas a identidade dos átomos se conserva. Essas etapas estão representadas em 3 (reação da alumina com soda cáustica formando precipitado), e em 6 (redução da alumina por meio de eletrólise). Logo, a alternativa C é a correta.

15 -

**Resposta Correta: B**

A maior parte da energia liberada pelas bombas de hidrogênio é proveniente do processo denominado fusão nuclear, que ocorre quando dois núcleos de átomos, que apresentam baixos valores de massa atômica, combinam-se e formam um átomo de um elemento mais pesado. Nesse tipo de bomba, o detonador primário é uma bomba de fissão nuclear que, ao ser detonada, libera energia suficiente, ou seja menor liberação de energia, para elevar bastante a temperatura e permitir a fusão de núcleos de isótopos de hidrogênio (deutério e de trítio).