

**GABARITO QUÍMICA**

**Questão 31**

Um reator é carregado com 60 g de grafite e 112 L de oxigênio em CNTP. A mistura é ignitada e todo grafite é convertido em CO e CO<sub>2</sub>.

O processo ocorre em temperatura constante e a pressão total no reator aumentou em 20% após o final da reação.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da pressão parcial de CO<sub>2</sub> ao final da reação.

- A ( ) 0,4 atm      B ( ) 0,6 atm      C ( ) 0,8 atm      D ( ) 1,0 atm      E ( ) 1,2 atm

**Gabarito: A**

**Questão 32**

Considere as seguintes proposições sobre a estrutura molecular.

1. As moléculas CF<sub>4</sub> e XeF<sub>4</sub> são apolares, entretanto, o SF<sub>4</sub> é polar.
2. As moléculas NF<sub>3</sub> e ClF<sub>3</sub> são polares, entretanto, o BF<sub>3</sub> é apolar.
3. Na molécula SF<sub>6</sub> todas as ligações possuem o mesmo comprimento, entretanto, no PF<sub>5</sub> duas ligações são mais longas que as outras.
4. Existem dois isômeros com fórmula molecular PF<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>, sendo que um desses possui momento de dipolo não nulo.

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições *corretas*.

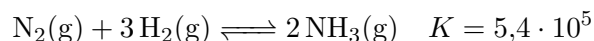
- A ( ) 1      B ( ) 2      C ( ) 2 e 3      D ( ) 1, 2 e 3      E ( ) 1, 2, 3 e 4

**Gabarito: D**

**Etapas 1.** Escreva as estruturas de Lewis.

## Questão 33

Um reator é carregado com certa pressão amônia em 25 °C e o equilíbrio é estabelecido:



Quando o equilíbrio é atingido, 50% da quantidade de amônia adicionada sofre decomposição.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da pressão inicial de amônia carregada no reator.

- A** ( ) 0,2 Torr      **B** ( ) 0,4 Torr      **C** ( ) 0,8 Torr      **D** ( ) 1,6 Torr      **E** ( ) 3,2 Torr

## Gabarito: D

**Etapla 1.** Elabore uma tabela de reação.

	$\text{N}_2$	$3 \text{H}_2$	$\longrightarrow$	$2 \text{NH}_3$
início	0	0		$P_0$
reação	$+P_0/4$	$+3P_0/4$		$-P_0/2$
final	$P_0/4$	$3P_0/4$		$P_0/2$

**Etapla 2.** Insira os valores da tabela na expressão do volume total.

$$K = \frac{P_{\text{NH}_3}^2}{P_{\text{N}_2} P_{\text{H}_2}^3} = \frac{\left(\frac{P_0}{2}\right)^2}{\left(\frac{P_0}{4}\right) \times \left(\frac{3P_0}{4}\right)^3} = \frac{64}{27P_0^2} = 5,4 \cdot 10^5$$

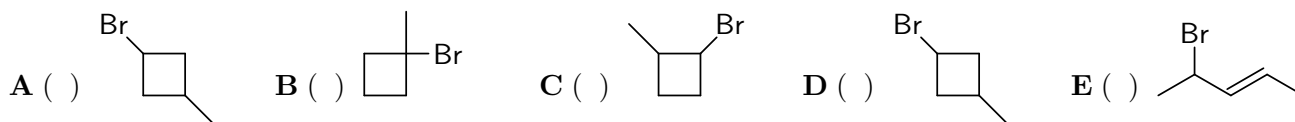
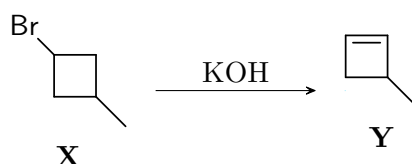
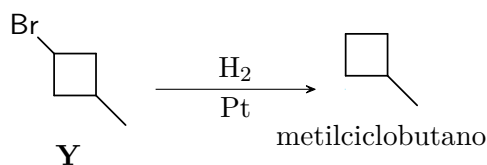
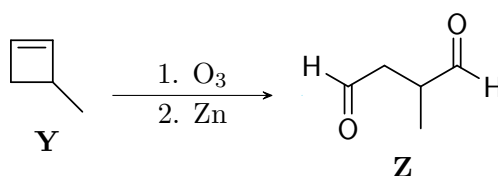
logo,

$$P_0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ atm} = \boxed{1,6 \text{ Torr}}$$

## Questão 34

O composto **X**,  $\text{C}_5\text{H}_9\text{Br}$ , não reage com bromo ou com permanganato de potássio diluído. O tratamento de **X** com potassa alcoólica leva à formação de um único composto, **Y**. Diferente de **X**, **Y** decora a água de bromo e muda a cor de uma solução de permanganato de violeta para marrom. A reação de **Y** com gás hidrogênio e platina forma metilciclobutano. Quando **Y** é tratado com ozônio seguido de zinco metálico, é formado o composto **Z**,  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$ .

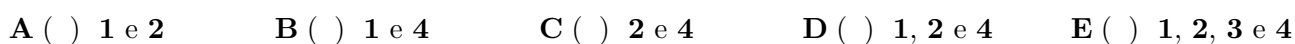
**Assinale** a alternativa com a estrutura do composto **X**.

**Gabarito: A****Etapa 1. Reação de eliminação****Etapa 2. Reação de hidrogenação****Etapa 3. Reação de ozonólise****Questão 35**

Considere as proposições.

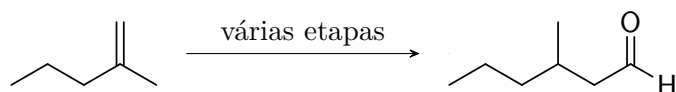
1. A energia de ligação na molécula NO é maior que no íon  $\text{NO}^+$ .
2. A energia de ligação na molécula CO é maior que no íon  $\text{CO}^+$ .
3. A molécula  $\text{O}_2$  tem maior energia de ligação que os íons  $\text{O}_2^-$  e  $\text{O}_2^+$ .
4. A ligação dupla  $\text{C}=\text{C}$  no eteno tem o dobro da energia da ligação simples  $\text{C}-\text{C}$  no etano.

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima das proposições *corretas*.



**Gabarito: D****Questão 36**

Considere a transformação a seguir.



**Assinale** a alternativa com uma rota de síntese correta para essa transformação.

**A** ( ) 1.  $\text{BH}_3$ , THF; 2.  $\text{H}_2\text{O}_2$ , NaOH; 3.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 4.  $\text{H}_2$ , Pd- $\text{CaCO}_3$ ; 5.  $\text{O}_3$ ; 6. DMS.

**B** ( ) 1.  $\text{BH}_3$ , THF; 2.  $\text{H}_2\text{O}_2$ , NaOH; 3. HCl; 4.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 5.  $\text{O}_3$ ; 6. DMS.

**C** ( ) 1. HBr, ROOR; 2.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 3.  $\text{BH}_3$ , THF; 4.  $\text{H}_2\text{O}_2$ , NaOH.

**D** ( ) 1. HBr, ROOR; 2.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 3.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 4.  $\text{H}_2$ , Pd- $\text{CaCO}_3$ ; 5.  $\text{O}_3$ ; 6. DMS.

**E** ( ) 1. HBr, ROOR; 2.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 3.  $\text{NaC}\equiv\text{CH}$ ; 4.  $\text{O}_3$ ; 5. DMS; 6.  $\text{H}_2$ , Pd- $\text{CaCO}_3$ .

**Gabarito: D****Questão 37**

Considere as proposições.

1. Os limites possíveis da escala de pH se situam entre os valores de 0 a 14.
2. A soma  $\text{pH} + \text{pOH}$  sempre vale 14.
3. Os produtos de uma reação entre um ácido e uma base são ácidos e bases.
4. Ácidos mais fortes possuem menores valores de  $\text{p}K_a$  e maiores valores de  $\text{p}K_b$  da base conjugada.

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições *corretas*.

**A** ( ) 3

**B** ( ) 4

**C** ( ) 3 e 4

**D** ( ) 1, 3 e 4

**E** ( ) 2, 3 e 4

**Gabarito: C****Questão 38**

Considere dois recipientes perfeitamente isolados sob pressão de 1 atm. O recipiente *A* contém um cubo de gelo em  $0^\circ\text{C}$  e água a em  $0^\circ\text{C}$ . O recipiente *B* inicialmente contém um cubo de gelo em  $0^\circ\text{C}$  e uma solução de água do mar a  $0^\circ\text{C}$ .

Considere as proposições.

1. A variação de entropia da vizinhança é nula para o processo que ocorre no recipiente *A*.
2. A variação de entropia da vizinhança é nula para o processo que ocorre no recipiente *B*.



3. A variação de entropia do sistema é negativa para o processo que ocorre no recipiente *A*.  
 4. A variação de entropia do sistema é positiva para o processo que ocorre no recipiente *B*.

**Assinale** a alternativa que relaciona as proposições *corretas*.

- A** ( ) 1 e 2      **B** ( ) 1 e 4      **C** ( ) 2 e 4      **D** ( ) 1, 2 e 4      **E** ( ) 1, 2, 3 e 4

**Gabarito: D**

Gabarito

### Questão 39

Uma pequena gota de mercúrio é adicionada à uma cubeta de 10 mL em 300 K.

Dados em 300 K	Hg(l)	Hg(g)
Entalpia padrão de formação, $\Delta H_f^\circ / \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$		+60
Entropia padrão, $S_m^\circ / \frac{\text{J K}}{\text{mol}}$	70	170

Considere  $e^{-12} \approx 6 \cdot 10^{-6}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima do número de átomos de mercúrio gasoso na cubeta.

- A** ( )  $9 \cdot 10^{20}$       **B** ( )  $3 \cdot 10^{20}$       **C** ( )  $6 \cdot 10^{21}$       **D** ( )  $9 \cdot 10^{21}$       **E** ( )  $3 \cdot 10^{22}$

**Gabarito: D**

### Questão 40

A digestão de 0,15 g de uma amostra de um composto que contém fósforo em uma mistura de  $\text{HNO}_3$  e  $\text{H}_2\text{SO}_4$  resulta na formação de  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  e  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . A adição de molibdato de amônio produz um sólido cuja composição é  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ . Esse precipitado foi filtrado, lavado, e dissolvido em 50 mL de  $\text{NaOH}$   $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ :



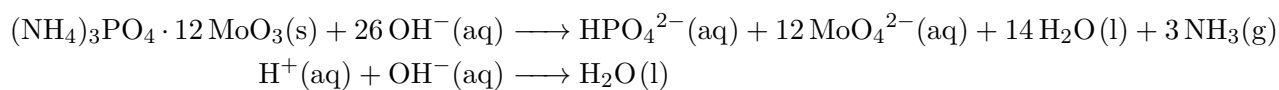
Ao final da reação, a solução foi aquecida para remover o excesso de  $\text{NH}_3$ . O excesso de  $\text{NaOH}$  foi titulado com 11 mL de  $\text{HCl}$   $0,2 \text{ mol L}^{-1}$ .

**Assinale** a alternativa que mais se aproxima da fração mássica de fósforo na amostra.

- A** ( ) 3,1%      **B** ( ) 6,2%      **C** ( ) 9,3%      **D** ( ) 12,4%      **E** ( ) 15,5%

**Gabarito: B**

**Etapa 1.** Escreva as reações iônicas simplificadas das reações de neutralização.



**Etapa 2.** Calcule a quantidade adicionada de HCl e NaOH.

$$\begin{aligned}n_{\text{NaOH}} &= (0,2 \text{ mol L}^{-1}) \times (50 \text{ mL}) = 10 \text{ mmol} \\ n_{\text{HCl}} &= (0,2 \text{ mol L}^{-1}) \times (11 \text{ mL}) = 2,2 \text{ mmol}\end{aligned}$$

**Etapa 3.** Use as relações estequiométricas para converter a quantidade de  $\text{OH}^-$  e  $\text{H}^+$  na quantidades de  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ .

$$\begin{aligned}26n_{(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3} + n_{\text{HCl}} &= n_{\text{NaOH}} \\ \text{logo,} \\ n_{(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3} &= \frac{1}{26} \{ 10 \text{ mmol} - 2,2 \text{ mmol} \} = 0,3 \text{ mmol}\end{aligned}$$

**Etapa 4.** Converta a quantidade de  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$  na quantidade de P.

Como cada fórmula unitária  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$  contém um átomo de P:

$$n_{\text{P}} = 0,3 \text{ mmol}$$

**Etapa 5.** Converta a quantidade de P em massa.

$$m_{\text{P}} = n_{\text{P}} M_{\text{P}} = (0,3 \text{ mmol}) \times (31 \text{ g mol}^{-1}) = 9,3 \text{ mg}$$

**Etapa 6.** Calcule a fração mássica de P na amostra.

$$f_{\text{P}} = \frac{m_{\text{P}}}{m_{\text{amostra}}} = \frac{9,3 \text{ mg}}{150 \text{ mg}} = \boxed{6,2\%}$$