



IME OBJETIVO 2

Turma IME-ITA 2023

2023



QUÍMICA

Dados

- Constante de Avogadro, $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- Constante de Faraday, $F = 96\,500 \text{ C mol}^{-1}$
- Carga elementar, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
- Constante dos gases, $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- Constante de Planck, $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ m}^2 \text{ kg s}^{-1}$
- Constante de Rydberg, $\mathcal{R} = 1,1 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$
- Constante de autoionização da água, $K_w = 1 \cdot 10^{-14}$
- Velocidade da luz no vácuo, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Definições

- Composição do ar atmosférico: 79% N_2 e 21% O_2

Aproximações Numéricas

- $\sqrt{2} = 1,4$
- $\sqrt{3} = 1,7$
- $\sqrt{5} = 2,2$
- $\log 2 = 0,3$
- $\log 3 = 0,5$
- $\ln 10 = 2,3$

Tabela Periódica

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})
H	1	1,01	Na	11	22,99
C	6	12,01	Mg	12	24,31
N	7	14,01	S	16	32,06
O	8	16,00	Cl	17	35,45

31ª QUESTÃO

Valor: 1,00

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_2 .

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_2 ao final da reação.

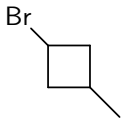
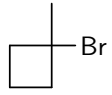
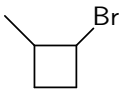
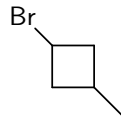
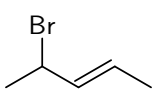
A () 0,4 atm

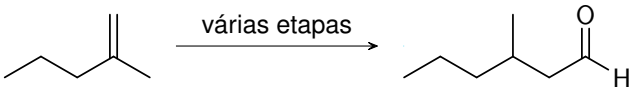
B () 0,6 atm

C () 0,8 atm

D () 1,0 atm

E () 1,2 atm

32ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Considere as seguintes proposições sobre a estrutura molecular.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. As moléculas CF_4 e XeF_4 são apolares, entretanto, o SF_4 é polar. 2. As moléculas NF_3 e ClF_3 são polares, entretanto, o BF_3 é apolar. 3. Na molécula SF_6 todas as ligações possuem o mesmo comprimento, entretanto, no PF_5 duas liações são mais longas que as outras. 4. Existem dois isômeros com fórmula molecular PF_3Cl_2, sendo que um desses possui momento de dipolo nao nulo. <p>Assinale a alternativa que relaciona as proposições <i>corretas</i>.</p> <p> A () 1 B () 2 C () 2 e 3 D () 1, 2 e 3 E () 1, 2, 3 e 4 </p>	
33ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Um reator é carregado com certa pressão amônia em 25°C e o equilíbrio é estabelecido:</p> $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g}) \quad K = 5,4 \cdot 10^5$ <p>Quando o equilíbrio é atingido, 50% da quantidade de amônia adicionada sofre decomposição.</p> <p>Assinale a alternativa que mais se aproxima da pressão inicial de amônia carregada no reator.</p> <p> A () 0,2 Torr B () 0,4 Torr C () 0,8 Torr D () 1,6 Torr E () 3,2 Torr </p>	
34ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>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 descora 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 platila forma metilciclobutano. Quando Y é tratado com ozônio seguido de zinco metálico, é formado o composto Z, $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2$.</p> <p>Assinale a alternativa com a estrutura do composto X.</p> <p> A ()  B ()  C ()  D ()  E ()  </p>	

35ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Considere as proposições.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A energia de ligação na molécula NO é maior que no íon NO^+. 2. A energia de ligação na molécula CO é maior que no íon CO^+. 3. A molécula O_2 tem maior energia de ligação que os íons O_2^- e 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. <p>Assinale a alternativa que mais se aproxima das proposições <i>corretas</i>.</p> <p> A () 1 e 2 B () 1 e 4 C () 2 e 4 D () 1, 2 e 4 E () 1, 2, 3 e 4 </p>	
36ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Considere a transformação a seguir.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Assinale a alternativa com uma rota de síntese correta para essa transformação.</p> <p> A () 1. BH_3, THF; 2. H_2O_2, NaOH; 3. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 4. H_2, Pd-CaCO_3; 5. O_3; 6. DMS. B () 1. BH_3, THF; 2. H_2O_2, NaOH; 3. HCl; 4. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 5. O_3; 6. DMS. C () 1. HBr, ROOR; 2. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 3. BH_3, THF; 4. H_2O_2, NaOH. D () 1. HBr, ROOR; 2. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 3. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 4. H_2, Pd-CaCO_3; 5. O_3; 6. DMS. E () 1. HBr, ROOR; 2. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 3. $\text{NaC}\equiv\text{CH}$; 4. O_3; 5. DMS; 6. H_2, Pd-CaCO_3. </p>	
37ª QUESTÃO	Valor: 1,00
<p>Considere as proposições.</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Assinale a alternativa que relaciona as proposições <i>corretas</i>.</p> <p> A () 3 B () 4 C () 3 e 4 D () 1, 3 e 4 E () 2, 3 e 4 </p>	

38ª QUESTÃO

Valor: 1,00

Considere dois recipientes perfeitamente isolados sob pressão de 1 atm. O recipiente *A* contém um cubo de gelo em 0 °C e água a em 0 °C. O recipiente *B* inicialmente contém um cubo de gelo em 0 °C e uma solução de água do mar a 0 °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

39ª QUESTÃO

Valor: 1,00

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, $S_m^\circ / \frac{\text{JK}}{\text{mol}}$	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 () $3 \cdot 10^{22}$

40ª QUESTÃO

Valor: 1,00

A digestão de 0,15 g de uma amostra de um composto que contém fósforo em uma mistura de HNO_3 e H_2SO_4 resulta na formação de CO_2 , H_2O e H_3PO_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 NaOH $0,2 \text{ mol L}^{-1}$:



Ao final da reação, a solução foi aquecida para remover o excesso de NH_3 . O excesso de NaOH foi titulado com 11 mL de 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%