



CICLO DIAGNÓSTICO - QUÍMICA

TURMA IME-ITA

2022



DADOS

Constantes

- Constante dos Gases $R = 8,31 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$

Elementos

Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})	Elemento Químico	Número Atômico	Massa Molar (g mol^{-1})
H	1	1,01	Br	35	79,90
C	6	12,01	Nb	41	92,91
O	8	16,00	Sb	51	121,76
F	9	19,00	I	53	126,90
Cl	17	35,45			

1ª QUESTÃO

Valor: 2,00

O nióbio-92 e o bromo-80 são, respectivamente, isóbaro e isótono de um nuclídeo X.

- Determine** o período e o grupo de X na tabela periódica.
- Determine** configuração eletrônica de X em seu estado fundamental.
- Determine** os números quânticos do elétron mais energético de X em seu estado fundamental.

2ª QUESTÃO

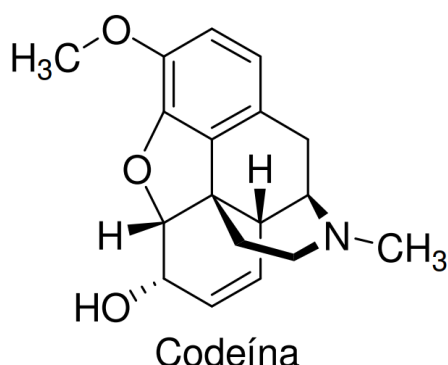
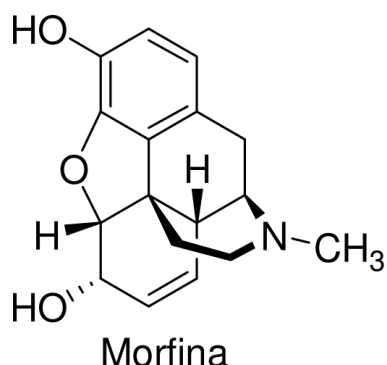
Valor: 2,00

Um hidrocarboneto acíclico X possui densidade relativa ao ar menor que 4. Uma mistura de hexano contendo 10,15% em massa de X foi queimada com oxigênio em um recipiente selado. Após o resfriamento dos produtos verificou-se que havia 9,54 g de água e 5 L de uma mistura composta de 20% CO e 80% de CO₂, em volume, a 300 K e 234 kPa.

- Determine** a fórmula empírica do hidrocarboneto desconhecido.
- Apresente** todas as fórmulas estruturais possíveis para X.
- Determine** o volume de oxigênio utilizado no experimento.

3ª QUESTÃO	Valor: 2,00
<p>Quando HCl(g) e $\text{I}_2(\text{s})$ reagem o equilíbrio a seguir é estabelecido.</p> $2\text{HCl(g)} + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI(g)} + \text{Cl}_2(\text{g}) \quad K_c = 1,60 \times 10^{-34}$ <p>Em um primeiro experimento, 4 L de HCl(g) a 1 atm e 273 K e 26 g de $\text{I}_2(\text{s})$ são adicionados a um recipiente de 12 L com pistão e aquecidos a 25 °C. Em um segundo experimento, 6 L uma mistura equimolar de HI(g) e $\text{Cl}_2(\text{g})$ a 1 atm e 273 K são adicionados ao mesmo recipiente e aquecidos a 25 °C.</p> <ol style="list-style-type: none"> Determine as quantidades de todas as espécies no equilíbrio no primeiro experimento. Determine as quantidades de todas as espécies no equilíbrio no segundo experimento. Explique o efeito da redução do volume na composição do equilíbrio. Explique o valor da constante de equilíbrio com base na reatividade das substâncias. 	
4ª QUESTÃO	Valor: 2,00
<p>Superácidos são definidos como ácidos mais fortes que o ácido sulfúrico 100%. Alguns superácidos possuem sínteses relativamente simples, como o $[\text{H}_2\text{F}^+][\text{SbF}_6^-]$, preparado pela reação entre o HF e o SbF_5. Em um experimento, 3 mL de ácido fluorídrico anidro foram postos para reagir com 10 mL de SbF_5.</p> <ol style="list-style-type: none"> Apresente as estruturas moleculares para todas as espécies envolvidas na reação. Determine a geometria molecular para todas as espécies envolvidas na reação. Determine a massa de superácido preparada no experimento. <p>Dados</p> <ul style="list-style-type: none"> Densidade do pentafluoreto de antimônio $\rho_{\text{SbF}_5} = 3,10 \text{ g cm}^{-3}$ Densidade do ácido fluorídrico $\rho_{\text{HF}} = 0,970 \text{ g cm}^{-3}$ 	

A morfina e a codeína são compostos orgânicos da classe conhecida como opióides. Eles são fármacos amplamente utilizados no tratamento da dor.



- a) **Identifique** as funções orgânicas presentes nesses compostos.
- b) **Identifique** qual desses compostos é mais solúvel em água.
- c) **Determine** o número de estereoisômeros para esses compostos.
- d) **Apresente** um procedimento de separação desses compostos utilizando acetato de etila, solução de ácido clorídrico 1 mol L^{-1} e solução de hidróxido de sódio 1 mol L^{-1} .

Morfina: éter, amina, álcool e fenol. Codeína: éter, amina e álcool. b) Morfina possui dois grupos OH e codeína apenas um. Portanto, morfina é mais solúvel em água. c) Ambos os compostos possuem cinco carbonos quirais. d) O número de possíveis isômeros opticamente ativos = 2^n . Onde "n" é o número de carbonos assimétricos diferentes existentes na molécula. Assim, $2^5 = 32$. e) • Dissolve-se a mistura de morfina e codeína em acetato de etila. • Em seguida, adiciona-se a solução de NaOH. Dessa forma, a morfina, que possui hidroxila fenólica, reage com o hidróxido de sódio, formando um ânion fenolato, que é solúvel em água. Nessas condições a morfina fica concentrada na solução alcalina e a codeína fica concentrada na solução de acetato de etila (podem ser separadas). • Após evaporação da fase orgânica (acetato de etila) obtém-se a codeína pura. • A solução alcalina contendo a morfina desprotonada é então neutralizada, utilizando-se a solução de HCl. Nessas condições, protona-se novamente o fenol o que faz com que o composto deixe de ser solúvel em água e possa ser obtido de forma pura.