



# CICLO DIAGNÓSTICO - QUÍMICA

TURMA IME-ITA

2022



## GABARITO

1. -
2. -
3. -
4. -
5. -

### 1ª QUESTÃO

Valor: 2,00

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

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

### Gabarito

### 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 CO<sub>2</sub>, em volume, a 300 K e 234 kPa.

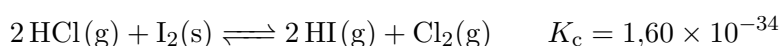
- a) **Determine** a fórmula empírica do hidrocarboneto desconhecido.
- b) **Apresente** todas as fórmulas estruturais possíveis para X.
- c) **Determine** o volume de oxigênio utilizado no experimento.

### Gabarito

### 3ª QUESTÃO

Valor: 2,00

Quando HCl(g) e I<sub>2</sub>(s) reagem o equilíbrio a seguir é estabelecido.



Em um primeiro experimento, 4 L de HCl(g) a 1 atm e 273 K e 26 g de I<sub>2</sub>(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 Cl<sub>2</sub>(g) a 1 atm e 273 K são adicionados ao mesmo recipiente e aquecidos a 25 °C.

- a) **Determine** as quantidades de todas as espécies no equilíbrio no primeiro experimento.

- b) **Determine** as quantidades de todas as espécies no equilíbrio no segundo experimento.
- c) **Explique** o efeito da redução do volume na composição do equilíbrio.
- d) **Explique** o valor da constante de equilíbrio com base na reatividade das substâncias.

### Gabarito

#### 4ª QUESTÃO

Valor: 2,00

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  $\text{SbF}_5$ . Em um experimento, 3 mL de ácido fluorídrico anidro foram postos para reagir com 10 mL de  $\text{SbF}_5$ .

- a) **Apresente** as estruturas moleculares para todas as espécies envolvidas na reação.
- b) **Determine** a geometria molecular para todas as espécies envolvidas na reação.
- c) **Determine** a massa de superácido preparada no experimento.

### Dados

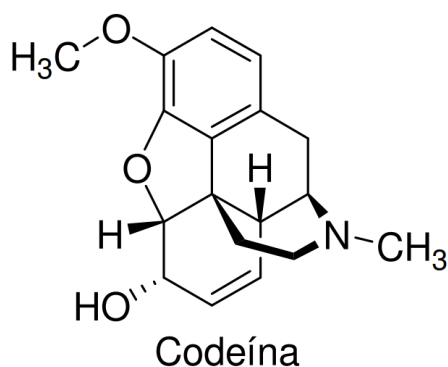
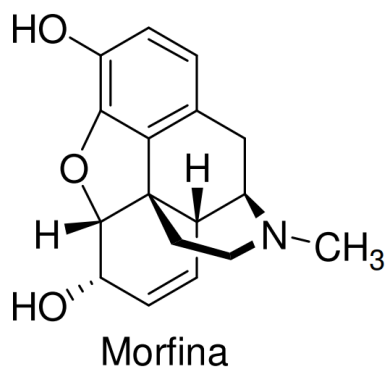
- Densidade do pentafluoreto de antimônio  $\rho_{\text{SbF}_5} = 3,10 \text{ g cm}^{-3}$
- Densidade do ácido fluorídrico  $\rho_{\text{HF}} = 0,970 \text{ g cm}^{-3}$

### Gabarito

#### 5ª QUESTÃO

Valor: 2,00

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  $1 \text{ mol L}^{-1}$  e solução de hidróxido de sódio  $1 \text{ mol L}^{-1}$ .

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.

### **Gabarito**