

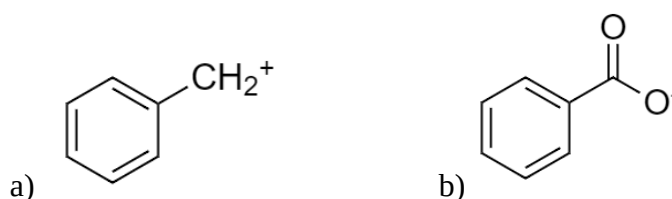
*Prova de Seleção para o Mestrado Acadêmico*

**Questão 1 (1,0 ponto):** Explique as diferenças nos valores de energia de ligação das moléculas em  $\text{kJ mol}^{-1}$ : HF (567), HCl (431), HBr (366) e HI (299).

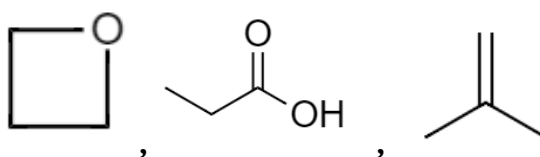
**Questão 2 (1,0 ponto):** Para cada uma das espécies químicas a seguir, represente a estrutura molecular, atribua os momentos de dipolo e determine se a espécie é polar ou apolar.

- a) Íon nitrito
- b) Clorofórmio

**Questão 3 (1,0 ponto):** Para as estruturas a seguir, represente as estruturas canônicas de ressonância possíveis.



**Questão 4 (1,0 ponto):** Coloque as substâncias a seguir em ordem crescente de ponto de ebulição, justificando com base nas forças intermoleculares.



**Questão 5 (1,0 ponto):** Dois experimentos foram executados a fim de determinar a fórmula molecular de um determinado ácido: a combustão completa e a titulação com solução padronizada de hidróxido de sódio.

A combustão completa de 43,5 mg da amostra do ácido (puro) produziu 97 mg de  $\text{CO}_2$  e 17 mg de  $\text{H}_2\text{O}$ . Na titulação de 40 mg da amostra do ácido foram gastos 2,90 mL de solução de NaOH  $0,0999 \text{ mol L}^{-1}$ .

Qual a fórmula molecular do ácido?

**Questão 6 (1,0 ponto):** Calcule o pH da solução preparada pela mistura de 250 mL de ácido nítrico  $0,05 \text{ mol L}^{-1}$  com 150 mL de ácido clorídrico  $0,30 \text{ mol L}^{-1}$  e 2,0 g de hidróxido de bário.

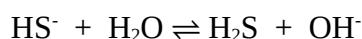
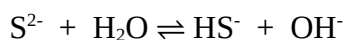
Dadas as massas molares: Ba =  $137,3 \text{ g mol}^{-1}$ ; O =  $16,0 \text{ g mol}^{-1}$ ; H =  $1,00 \text{ g mol}^{-1}$

**Questão 7 (1,0 ponto):** A remoção dos íons  $\text{Ag}^+$  em um rejeito de laboratório foi realizada mediante a sua precipitação com sulfeto, produzindo  $\text{Ag}_2\text{S}$ .

a) Considerando apenas o equilíbrio apresentado abaixo, calcule a solubilidade, em  $\text{mol L}^{-1}$ , do  $\text{Ag}_2\text{S}$ .



b) Sabendo que o sulfeto hidrolisa conforme as reações abaixo, como a diminuição do pH influencia na solubilidade do  $\text{Ag}_2\text{S}$  (aumenta ou diminui)? Explique.



**Questão 8 (1,0 ponto):** Considere a pilha operando a 298 K:

Fe,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$  (aq,  $0,05 \text{ mol L}^{-1}$ ) || HCl (aq,  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ ),  $\text{H}_2$  (P = 1 bar), Pt

Assuma os coeficientes de atividade dos íons em solução iguais a 1.

Assuma  $e^0_{\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}} = -0,57 \text{ V}$

Qual o valor esperado para a diferença de potencial?

**Questão 9 (1,0 ponto):** Prediga se o meio estará ácido, básico ou neutro após a dissolução dos seguintes sais em água. Escreva as reações de hidrólise, se houver.

a)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

b)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

**Questão 10 (1,0 ponto):** Complete as reações químicas:

a)  $\text{Al}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow$

b)  $\text{NaHCO}_{3(\text{aq})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow$