



Número de Inscrição: _____

Questão 01. A titulação de 218,60 mg de uma amostra pura de um ácido fraco monoprotico desconhecido com solução padronizada de NaOH 0,195 mol.L⁻¹, usada como titulante, apresentou os seguintes resultados:

Na metade do ponto de equivalência: volume de 4,6 mL e pH de 4,20 e no ponto de equivalência: volume de 9,2 mL e pH de 8,30.

De posse destas informações, determine:

(a) (0,5 ponto) o valor de K_a do ácido desconhecido.

(b) (1,0 ponto) a sua massa molar.

Se necessário, considere: $\text{pH} = \text{pK}_a + \log \left(\frac{[\text{base conjugada}]}{[\text{ácido}]} \right)$



Número de Inscrição: _____

Questão 02. No Brasil, o medicamento conhecido como Celobar foi usado como contraste radiológico e continha como princípio ativo o sal sulfato de bário ($K_{ps} = 1,1 \times 10^{-10}$). Considere que, para realizar o exame, um paciente ingeriu 250,0 mL desse medicamento e que os íons Ba^{2+} em suspensão foram totalmente absorvidos pelo organismo e dissolvidos em 5,0 L de sangue.

(a) (0,75 ponto) verifique por meio de cálculos, se a dose ingerida colocaria em risco a vida do paciente. Sabe-se que a dose tóxica de Ba^{2+} em humanos é $2,0 \times 10^{-3}$ mol/L de sangue.

(b) (0,25 ponto) baseado no equilíbrio químico em meio aquoso, caso houvesse uma intoxicação por Ba^{2+} , como o paciente deveria ser tratado?



Número de Inscrição: _____

Questão 03. Um gás ideal passa do estado A ao estado B por dois caminhos diferentes:

- Caminho I: processo isotérmico reversível
- Caminho II: expansão livre (irreversível) em recipiente isolado

Sabendo que os estados inicial e final são os mesmos:

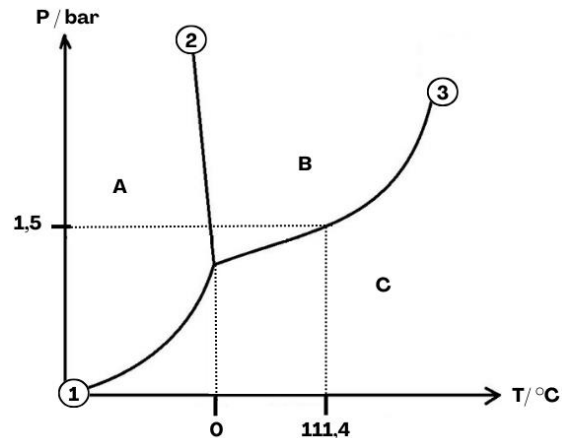
(a) (0,625 pt) Compare qualitativamente Q , W , ΔU e ΔS para cada caminho.

(b) (0,625 pt) Justifique, à luz da Segunda Lei, a diferença observada entre os valores de energia trocada na forma de Q e W .



Número de Inscrição: _____

Questão 04. A seguir, é apresentado o diagrama de fases da água:



(a) (0,625 pt) Com base no diagrama fornecido, identifique o estado físico da água nos pontos A, B e C e explique o que representam as linhas 1, 2 e 3. Explique como o diagrama de fases da água difere da maioria dos compostos simples e discuta as implicações desse comportamento para fenômenos naturais.

(b) (0,625 pt) Esboce a curva de resfriamento da água (curva de Temperatura vs. Tempo), inicialmente a 200 °C sob pressão de 1,5 bar, até -50 °C sob a mesma pressão. Indique as transições físicas observadas.



Número de Inscrição: _____

Questão 05. O ferrocianeto de sódio, $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (INS/E535), também conhecido como prussiato amarelo de sódio, é usado como antiumectante em sal de cozinha em baixas concentrações.

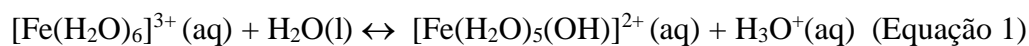
(a) (0,50 pt) Determine o estado de oxidação do íon ferro em $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ e escreva a respectiva configuração eletrônica do íon metálico.

(b) (1,0 pt) Com base na Teoria do Campo Cristalino, o complexo $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ é diamagnético devido ao caráter de campo forte do ligante CN^- . Considerando esse arranjo eletrônico, utilize a Teoria da Ligação de Valência (TLV) para representar as etapas de hibridização, identificando o tipo de hibridização da ligação química e o número de elétrons desemparelhados neste complexo.



Número de Inscrição: _____

Questão 06. Considere a equação 1 abaixo, a qual representa o equilíbrio da primeira etapa de hidrólise do íon complexo $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$:



(a) (0,50 pt) Identifique o ácido e a base de Brønsted–Lowry e indique os respectivos pares conjugados.

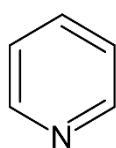
(b) (0,25 pt) Represente a geometria de coordenação de $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ e nomeie-a.

(c) (0,25 pt) Determine o estado de oxidação do íon ferro em $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ e $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$

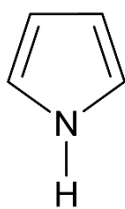


Número de Inscrição: _____

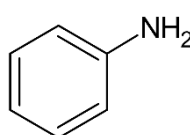
Questão 07. Considere as aminas I a V apresentadas a seguir e responda aos itens abaixo:



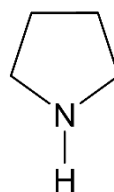
(I)



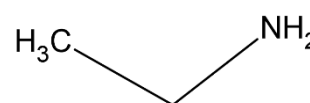
(II)



(III)



(IV)



(V)

(a) (0,5 pt) Indique qual delas apresenta a maior basicidade e qual apresenta a menor basicidade.

(b) (1,0 pt) Ordene as aminas em ordem crescente de basicidade, justificando sua resposta com base nos efeitos estruturais e eletrônicos envolvidos.



Número de Inscrição: _____

Questão 08. (1,0 pt) Identifique a configuração absoluta (R ou S) de cada um dos centros quirais presentes nos compostos I a IV mostrados a seguir.

