

UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

Processo Seletivo 084/2023 do
Programa de Pós-Graduação em Agroquímica (PPGAQ)
da Universidade Federal de Lavras para ingresso no 1º semestre letivo de 2024.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

INSTRUÇÕES:

1 - Identifique-se a banca de aplicação da prova com um documento oficial válido com foto. Neste caderno, apenas o seu número de inscrição deverá ser indicado no cabeçalho de cada página. **NÃO ESCREVA SEU NOME EM NENHUMA FOLHA DESSE CADERNO.**

2 - Esta prova contém cinco (05) questões discursivas, cada uma com valor de 20 pontos.

3 - Os critérios de avaliação serão baseados no domínio do conteúdo exigido por cada questão, articulação de ideias e domínio da linguagem escrita e química.

4 - A prova terá duração de 3h:00min.

5 - É permitido portar apenas caneta de cor azul ou preta, lápis, borracha e calculadora.

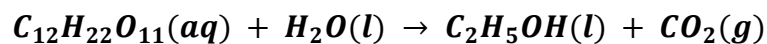
6 - As respostas deverão ser dadas **APENAS** neste caderno de provas. Para questões numéricas, forneça respostas com pelo menos 2 casas decimais.

7 - Não será permitido o empréstimo de materiais durante a realização da avaliação.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

1ª QUESTÃO

A obtenção de etanol, a partir da sacarose (açúcar) por fermentação pode ser representada pela seguinte equação **não balanceada**:



Admitindo que o processo tenha rendimento de 80,0% e que o etanol obtido seja anidro (puro), responda aos itens a seguir.

a) **(10 pontos)** Qual a massa, em kg, de etanol, $C_2H_5OH(l)$, obtida na fermentação de uma quantidade de matéria de açúcar, $C_{12}H_{22}O_{11}(aq)$, igual à 10,0 mol? Apresente todos os cálculos. Dados: H = 1,0 u; C = 12,0 u; e O = 16,0 u.

b) **(5 pontos)** Qual a massa, em kg, de açúcar necessária para produzir um volume de 50,0 litros de etanol, suficiente para encher um tanque de automóvel? Mostre os cálculos. Densidade do etanol = $0,800 \text{ g cm}^{-3}$.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

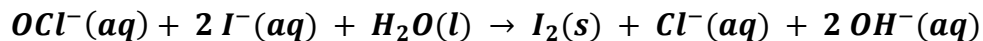
c) (**5 pontos**) Qual a massa, em kg, de açúcar necessária para produzir 10,0 litros de álcool hidratado (96% em volume)? Mostre os cálculos.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

2ª QUESTÃO

O rótulo de uma solução de alvejante doméstico ($d = 1,0 \text{ g cm}^{-3}$), à base de cloro, traz a seguinte informação: *teor de cloro ativo de 2,0% a 2,5% em massa*. Apesar de o componente ativo do alvejante ser o hipoclorito, $\text{OCl}^{-}(\text{aq})$, a especificação refere-se à percentagem em massa de cloro, Cl (35 u), no alvejante.

Para se determinar o teor, faz-se reagir um volume conhecido de alvejante com KI em excesso, ocorrendo a formação de $\text{I}_2(\text{s})$, conforme a equação:



A quantidade de iodo formada é determinada por titulação com solução de tiosulfato de sódio. Em uma determinação, 10,00 mL do alvejante foram diluídos para um volume final de 100 mL com água destilada. Uma alíquota de 25,00 mL dessa solução diluída reagiu com KI em excesso e a titulação indicou a formação de $1,50 \times 10^{-3} \text{ mol}$ de I_2 no titulado.

a) (10 pontos) Verifique se a especificação do rótulo é válida, calculando o teor de cloro ativo desse alvejante.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

b) **(10 pontos)** Dentre os seguintes materiais de vidro: bureta, pipeta, balão volumétrico, Erlenmeyer e béquer, escolha dois e descreva qual a sua respectiva utilização nessa determinação.

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

3ª QUESTÃO (20 pontos)

A 25° C, o produto de solubilidade, em água, do PbSO_4 é igual a $2,0 \times 10^{-8}$ e do PbCrO_4 é igual a $3,2 \times 10^{-14}$. Um béquer de 1 L contém 100 mL de uma solução aquosa $0,100 \text{ mol L}^{-1}$ de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ nessa mesma temperatura. A esta solução adiciona-se, sob constante agitação, uma gota de uma solução que contém $0,0200 \text{ mol L}^{-1}$ de sulfato, SO_4^{2-} (aq), e $0,0300 \text{ mol L}^{-1}$ de cromato CrO_4^{2-} (aq), ambos contendo o cátion sódio como contra-íon.

a) (10 pontos) Após essa adição, o que vai precipitar: $\text{PbSO}_{4(s)}$ ou $\text{PbCrO}_{4(s)}$? Ou irão precipitar os dois sais juntos? Explique. *Dado: suponha que uma gota tem 0,05 mL de volume.*

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

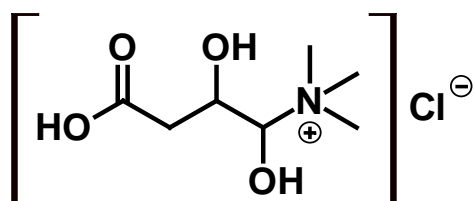
b) **(10 pontos)** Qual a massa total de precipitado que deverá ser formada após o estabelecimento do equilíbrio de precipitação? Massa molar dos sais: PbSO_4 : $303,26 \text{ g mol}^{-1}$ e PbCrO_4 : $323,19 \text{ g mol}^{-1}$

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

4ª QUESTÃO

Em ambientes assolados por predadores é fundamental para a sobrevivência da espécie a capacidade de avisar seus semelhantes sobre a presença de um perigo. Ao ser molestada, a anêmona-do-mar, *Anthopleura elegantissima*, libera na água uma substância denominada antopleurina, um feromônio que atua como um alarme fazendo com que as outras anêmonas que estejam nas proximidades se contraíam em atitude de defesa. Mais interessante ainda é que, após comer uma anêmona, o nudibrânquio (seu predador natural) conserva em seus tecidos uma concentração de antopleurina suficiente para provocar contrações em anêmonas que estão a distância, impedindo que ele faça uma nova refeição por até 5 dias.

A fórmula estrutural plana da antopleurina está esquematizada a seguir:



a) (5 pontos) Escreva a fórmula molecular desse composto.

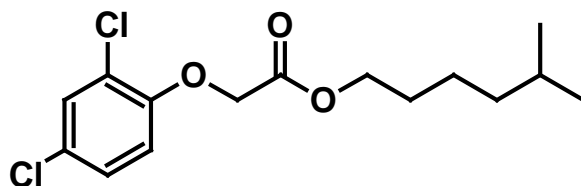
b) (5 pontos) Quais são as funções orgânicas presentes nessa substância?

c) (10 pontos) Qual é o número de isômeros opticamente ativos, de misturas racêmicas e de diastereoisômeros que a antopleurina possui?

NÚMERO DE INSCRIÇÃO: _____

5ª QUESTÃO

O composto conhecido como 2,4-D (estrutura apresentada a seguir), é um dos compostos que foi utilizado na guerra do Vietnã no chamado *Agente Laranja*. O *Agente Laranja* era um herbicida e desfolhante químico de "uso tático" na guerra.



a) (5 pontos) Quando esse composto é submetido ao tratamento aquoso ácido, o éster sofre hidrólise originando um ácido carboxílico e um álcool. Desenhe a estrutura desses produtos de hidrólise.

b) (15 pontos) Desenhe o mecanismo completo de como ocorre essa hidrólise. Para facilitar seus desenhos, considere as seguintes simplificações:

