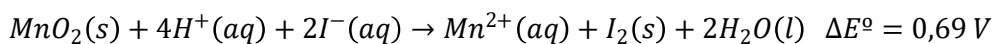
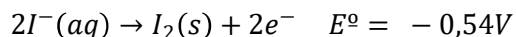
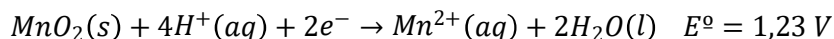


1.a.



Equações corretas – 3 pontos (Desconto de 1 ponto se os estados físicos não forem colocados corretamente)

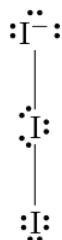
Cálculo do potencial padrão – 2 pontos

1.b. O iodeto reagiu com o iodo sólido formando o triiodeto conforme a equação mostrada, dissolvendo assim o iodo sólido. (4 pontos)

1.c.

A hibridação do átomo central é sp^3d – 2 pontos

A geometria é linear – 1 ponto



2 pontos (Se os pares eletrônicos livres não forem colocados será descontado 1 ponto).

1.d. A vidraria mais adequada é o balão volumétrico, pois a precisão da medida do volume é maior com essa vidraria. (2 pontos para a vidraria correta e 2 para a justificativa)

1.e. Porque no passo 1.3 (titulação) é necessária uma medida mais precisa do volume na quantificação do iodo e a pipeta é mais precisa. (4 pontos)

1.f. O procedimento mais correto seria fazer replicatas da titulação e determinar o volume médio, pois cada procedimento individual está sujeito a erros. (2 pontos para o procedimento e 2 pontos para a justificativa)

1.g. A dispersão de amido age como indicador, pois fica azul na presença de iodo e descora ao final da titulação quando todo o I_2 é consumido. (2 pontos para a função e 2 pontos para a justificativa)

1.h.

A – Tolueno (1 ponto)

B – Etanol (1 ponto)

C – Água (1 ponto)

1.i.



Cálculo da quantidade esperada de I_2 a ser obtida (1 ponto)

166 g de KI ----- 0,5 mol de I_2

0,5 g de KI ----- x

$$x = 1,506 \times 10^{-3} \text{ mol de } I_2$$

Cálculo da quantidade obtida de I_2 (2 pontos)

$Na_2S_2O_3$ gasto na titulação

$$n = C_M V = 0,0250 \text{ mol } L^{-1} \times 21,9 \times 10^{-3} L = 5,475 \times 10^{-4} \text{ mol} \quad (2 \text{ pontos})$$

2 mol de $Na_2S_2O_3$ ----- 1 mol de I_2

$5,475 \times 10^{-4}$ mol ----- y

y = $2,7375 \times 10^{-4}$ mol reagiu na alíquota de 25 mL

Em 100 mL havia

$$2,7375 \times 10^{-4} \times 4 = 1,095 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m(I_2) = 1,095 \times 10^{-3} \times 254 \text{ g/mol} = 0,2728 \text{ g de } I_2$$

Cálculo do rendimento (1 ponto)

$1,506 \times 10^{-3}$ mol de I_2 ----- 100%

$1,095 \times 10^{-3}$ mol de I_2 ----- r

$$r = 72,7 \%$$

Resposta ao recurso:

Questão 1, item i:

A alteração do gabarito foi aceita.

2.a. Para melhor exibir as transformações na filmagem, alguns procedimentos não foram realizados da maneira mais adequada, no que diz respeito às normas de segurança e/ou boas práticas no laboratório. Identifique um desses procedimentos e indique a maneira mais correta de realizá-lo. (5 pts)

Resposta:

Podem ser usados como exemplos de tais procedimentos (sugestões de resposta):

- Todas as extrações com solventes, incluindo as adições de solventes ativos, deveriam ser feitas em capela;
- Durante a transferência do diclorometano e do destilado para o funil de separação (primeira extração), este último deveria ser suportado em equipamento adequado (suporte universal e anel de metal);
- As transferências de líquidos para dentro do funil deveriam ser auxiliadas por funil de vidro.

Outras respostas serão devidamente analisadas;

Pontuações parciais serão consideradas;

Pontuação: 5 pontos para respostas coerentes.

Observações:

- A destilação não necessariamente precisaria ser realizada em capela, uma vez que o destilado é uma dispersão de óleo essencial em água;
- O analista deve usar óculos de proteção e máscara, porém, pelo vídeo não é possível afirmar a ausência de tais itens.

2.b. Identifique, a partir do cromatograma da Figura 1, os picos (picos 1, 2 e 3 - da esquerda para a direita) das três espécies apresentadas. (3 pts)

Resposta:

Pico 1: Eugenol

Pico 2: Cariofileno

Pico 3: Acetato de Eugenila

Pontuação: 1 ponto para cada acerto.

Observação:

O pico da espécie mais abundante é relativo ao eugenol, sendo que este é o primeiro a sair da coluna cromatográfica, apesar de ser o mais polar. Isto ocorre devido à interação intramolecular (uma ligação de hidrogênio) entre o grupo hidroxila e o oxigênio vizinho (na posição orto), o que desfavorece a interação do eugenol com a fase estacionária polar. A seguir, o cariofileno e o acetato de eugenila saem na sequência obedecendo a ordem de polaridade.

2.c. Qual a porcentagem extraída do composto relativo ao pico 1, em relação à quantidade total obtida na destilação por arraste de vapor, após o uso da solução aquosa de NaOH (5%). Dica: comparar os cromatogramas das Figuras 1 e 2. Mostre todos os cálculos. (6 pts)

Sugestão de resposta:

- A partir da Figura 1:

x = número de mols de eugenol (pico 1)

y = número de mols Pico 2

z = número de mols Pico 3

$t = x + y + z$; t = total extraído;

$$\text{Assim: } \frac{x}{t} = 0,9439$$

- A partir da Figura 2

Se d é o número de mols extraído de eugenol, após o uso da solução aquosa de NaOH, então $(x - d)$ corresponde ao número de mols residual, assim:

$$\frac{x - d}{t - d} = 0,5131$$

Dividindo por t :

$$\frac{\left(\frac{x}{t}\right) - \left(\frac{d}{t}\right)}{1 - \left(\frac{d}{t}\right)} = 0,5131$$

Substituindo:

$$\frac{0,9439 - \left(\frac{d}{t}\right)}{1 - \left(\frac{d}{t}\right)} = 0,5131$$

Por fim:

$$\frac{d}{t} = 0,8848$$

Ou seja, na extração considerada a porcentagem extraída do eugenol (pico 1), em relação à quantidade total obtida na destilação por arraste de vapor é 88,48%.

Outras respostas (raciocínios) serão devidamente analisadas;

Pontuações parciais serão consideradas; Arredondamentos são considerados;

Pontuação: 6 pontos para respostas coerentes.

2.d. Por que o composto relativo ao pico 1 é, dentre os 3, o único extraído pela solução aquosa de NaOH (5%)? Explique sucintamente. (4 pts)

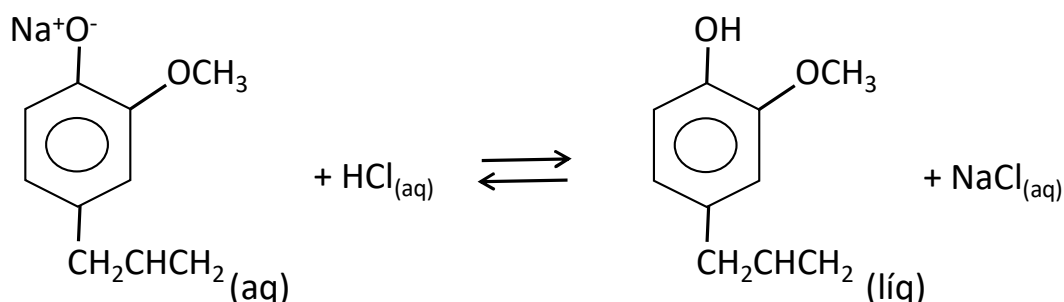
Resposta:

O eugenol, relativo ao pico 1, é um fenol e assim um ácido fraco capaz de reagir com a base forte (solução aquosa de NaOH).

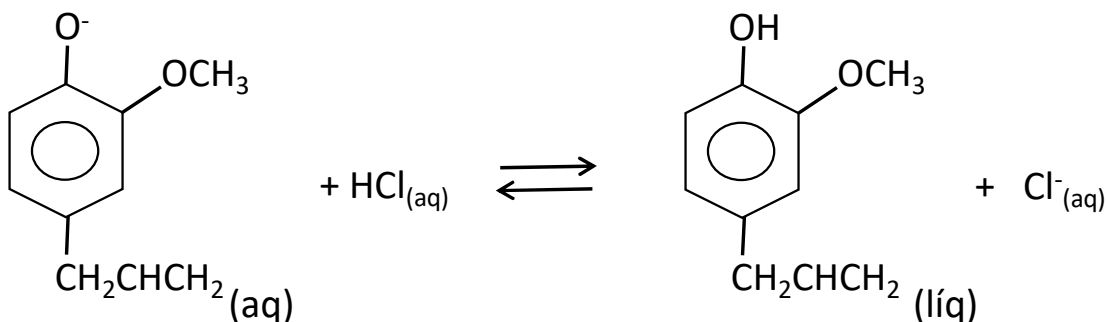
Pontuação: 4 pontos.

2.e. Escreva uma equação de equilíbrio que represente a principal transformação ocorrida devido à adição da solução de HCl. (4 pts)

Resposta:



Ou



Pontuação: 4 pontos.

2.f. Dê o nome de três vidrarias utilizadas na aparelhagem da destilação com arraste de vapor.

(3 pts)

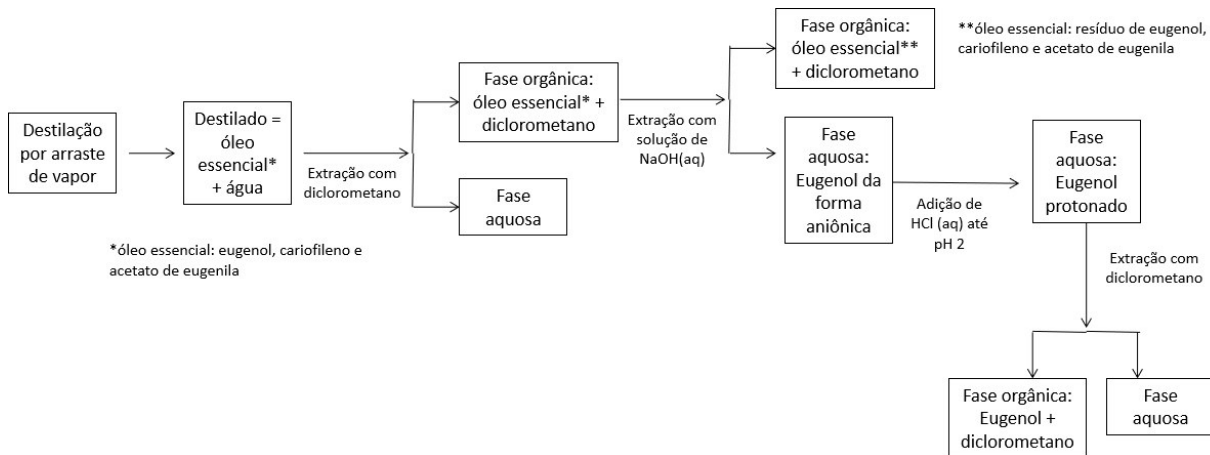
Resposta:

Balão de fundo redondo; condensador; erlenmeyer; tubos adaptadores.

Pontuação: 1 ponto para cada acerto.

2.g. Desenhe um fluxograma que resuma corretamente o experimento aqui demonstrado. Coloque em todas as situações qual a composição qualitativa das misturas obtidas. (5 pts)

Sugestão de resposta:



Pontuação: 5 pontos para resposta coerente com esse fluxograma. Pontuações parciais serão consideradas.

Resposta ao recurso:

Questão 2, item e:

Indeferimos a argumentação do recurso, pois, a reação apresentada no gabarito oficial corresponde, de fato, a um equilíbrio envolvendo a protonação do ânion proveniente do eugenol pelo ácido clorídrico. Conforme citado no recurso, o cloreto é, realmente, uma base fraca, pois provém do HCl, um ácido forte, mas mesmo o cloreto sendo apenas um íon expectador na reação ainda sim temos o equilíbrio citado, tendo em vista o par conjugado. A reação de hidrólise do acetato de eugenila colocada no recurso não ocorre, entre outros motivos, por que este reagente não está presente na fase aquosa (após extração com NaOH(aq)).

3.a. Qual o solvente escolhido para a recristalização da acetanilida? Quais os requisitos para o uso deste solvente na recristalização? (5 pts)

A água é o melhor solvente pois a acetanilida é pouco solúvel a frio e solúvel a quente. O tolueno também possui as mesmas propriedades, mas pelos princípios da química verde, é melhor utilizar a água.

(2 pontos para solvente e 3 para explicação. Se o aluno responder tolueno e justificar corretamente é aceito, com desconto de 1 ponto)

3.b. Explique a ordem de ponto de ebulição observado entre os quatro solventes testados. (5 pts)

Etanol possui interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio, tendo maior P.E. em comparação com acetona, que possui apenas dipolo-dipolo. Água realiza mais ligações de hidrogênio que etanol. Tolueno possui massa molar mais alta.

3.c. Indique duas vantagens obtidas pelo uso da filtração a vácuo na lavagem final do produto recristalizado. (5 pts)

Possibilidade de filtrar a frio.

Filtração mais rápida.

Secagem do sólido mais eficiente.

Lavagem do sólido com menor tempo de contato entre solvente e sólido.

(2,5 pts para cada vantagem. Outras vantagens coerentes também serão aceitas)

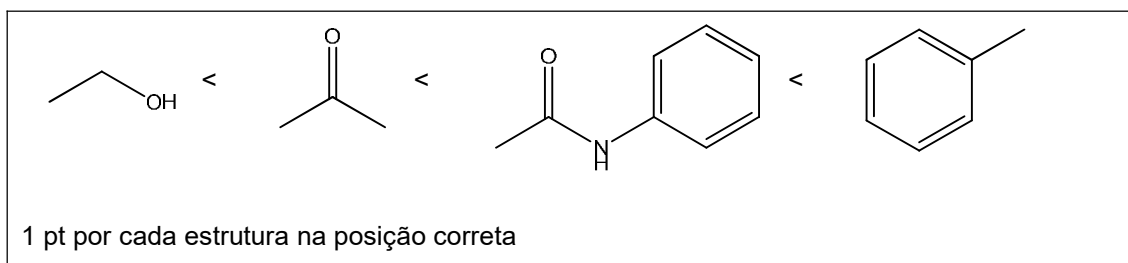
3.d. Por que foi utilizada uma filtração a quente após a dissolução? (4 pts)

Porque a acetanilida era mais solúvel a quente, e a filtração, nesse momento era para separar a solução de acetanilida de impurezas insolúveis.

3.e. Qual a função do papel pregueado? (4 pts)

Aumentar a superfície de contato, diminuindo o tempo de filtração e possibilidade da solução esfriar e cristalizar acetanilida no papel de filtro.

3.f. Considerando a acetanilida e os solventes orgânicos utilizados, coloque-os em ordem crescente de caráter hidrofóbico. (4 pts)



3.g. Qual o nome IUPAC da acetanilida? (3 pts)

N-fenilacetamida ou N-feniletanamida