

## QUÍMICA - Gabarito Grupo A

1ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

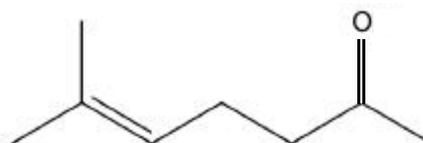
Avaliador

Revisor

A forma como os átomos estão ligados em uma molécula orgânica, bem como seu arranjo espacial são importantes em relação a suas ações no organismo vivo. A substância conhecida como sulcatol, por exemplo, age como feromônio em algumas espécies de besouros. Feromônios são substâncias usadas por organismos vivos de uma mesma espécie para comunicação química, no caso exemplificado como atraente entre besouros machos e fêmeas. A sulcatona, por sua vez, pode ser usada, na preparação de feromônios.



Sulcatol



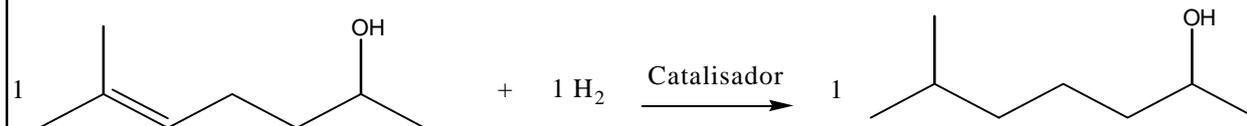
Sulcatona

Observe as estruturas do sulcatol e da sulcatona:

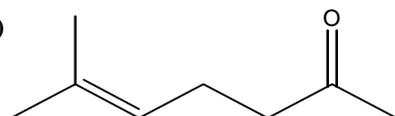
- escreva, utilizando fórmulas estruturais de reagentes e produtos, a equação balanceada da hidrogenação catalítica do sulcatol;
- dê o produto da reação do sulcatol na presença de  $\text{KMnO}_4$  considerando apenas a oxidação do carbono hidroxilado;
- comparando as fórmulas estruturais do sulcatol e da sulcatona indique o de maior ponto de ebulição. Justifique sua resposta.

Respostas:

a)



b)



sulcatona

c) O sulcatol tem maior ponto de ebulição.

No sulcatol há a formação de ligação de hidrogênio, que é uma interação intermolecular mais forte do que a interação dipolo-dipolo existente na sulcatona.

## QUÍMICA - Gabarito Grupo A

**2ª QUESTÃO:** (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Para o  $\text{Mg}(\text{OH})_2$   $K_{ps} = 1,0 \times 10^{-11}$ .

- a) Se 120,5 mg de  $\text{MgSO}_4$  forem adicionados a 100,0 mL de uma solução de  $\text{NH}_3$  0,1 M, ocorrerá formação de precipitado? Justifique sua resposta por meio de cálculos;
- b) Se 1,07 g de  $\text{NH}_4\text{Cl}$  forem adicionados à solução anterior, ocorrerá precipitação de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ ? Justifique sua resposta por meio de cálculos.

Dados:

$$K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$$

Cálculos e respostas:

(a) Cálculo da  $[\text{Mg}^{2+}]$  e de  $[\text{OH}^-]$ :

$$[\text{Mg}^{2+}] = \frac{120,5 \text{ mg}}{120,0 \text{ g. mol}^{-1} \times 0,1 \text{ L}} = 0,01 \text{ M}$$



$$0,1 - x \qquad \qquad \qquad x \qquad \qquad \qquad x$$

$$K_b = \frac{x^2}{0,1 - x} \approx \frac{x^2}{0,1}$$

$$x \approx 0,001 \text{ M}$$

$$Q_{ps} = (0,01) \times (0,001)^2 = 10^{-8}$$

$$Q_{ps} > K_{ps}$$

há precipitação

(b) Cálculo da  $[\text{NH}_4^+]$

$$[\text{NH}_4^+] = \frac{1,07 \text{ g}}{53,5 \text{ g. mol}^{-1} \times 0,1 \text{ L}} = 0,20 \text{ M}$$



$$0,1 - x \qquad \qquad \qquad 0,2 + x \qquad \qquad \qquad x$$

$$K_b = \frac{(0,2 + x) \times x}{0,1 - x} \approx \frac{0,2 \times x}{0,1} = 9,0 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$Q_{ps} = (0,01) \times (9 \times 10^{-6})^2 = 8 \times 10^{-13}$$

$$Q_{ps} < K_{ps}$$

não há precipitação

## QUÍMICA - Gabarito Grupo A

3ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

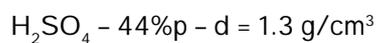
Revisor

Uma solução de ácido sulfúrico 44,0% em peso, apresenta uma densidade igual a  $1,3 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ . Um excesso de Zn é tratado com 15,0 mL da solução do ácido.

Informe por meio de cálculos:

- a) a massa de ácido sulfúrico existente em 60,0 mL da solução.  
b) o volume de  $\text{H}_2(\text{g})$  liberado nas CNTP.

Cálculos e respostas:



- a) Massa de ácido sulfúrico

$$d = m/V = 1.3 \text{ g/cm}^3 = 100 \text{ de solução}/V(\text{cm}^3) \approx 77.0 \text{ cm}^3 \approx 77.0 \text{ mL}$$

44.0 g do soluto	77.0 mL de solução
Y	60.0 mL

$$Y = 34.3 \text{ mL} \approx 34.0 \text{ L}$$

- b) Volume de  $\text{H}_2$  liberado nas CNTP

44.0 g do soluto	77.0 mL de solução
Y	15.0 mL

$$Y = 8.57 \text{ mL} \approx 8.6 \text{ L}$$

1 mol do ácido	98.0 g
X	8.6 g

$$X = 0.08 \text{ mol}$$

1.0 mol	22.4 L nas CNTP
0.08 mol	x

$$X \approx 1.8 \text{ L}$$

## QUÍMICA - Gabarito Grupo A

4ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Uma solução é 0,0040 M em  $Mn^{2+}$  e 0,0040 M em  $Pb^{2+}$ . Sabendo-se que essa solução apresenta uma concentração protônica igual a 0,10 M e que a mesma foi saturada com  $H_2S$  0,10 M, pede-se informar por meio de cálculos:

- o sulfeto metálico que precipita em primeiro lugar;
- o valor da  $[H_3O^+]$  para que o segundo composto comece a precipitar.

Dados:

$$K_{ps}(MnS) = 8,0 \times 10^{-14}$$

$$K_{ps}(PbS) = 8,0 \times 10^{-28}$$

$$H_2S (K_{a1} = 8,0 \times 10^{-8}; K_{a2} = 1,0 \times 10^{-14})$$

Cálculos e respostas:

(a) Cálculo do valor da  $[S^-]$  nas condições problema

$$[S^-] = (K_{a1}K_{a2}[H_2S]/[H^+]^2) = (8.0 \times 10^{-8} \times 1.0 \times 10^{-14})(0.10)/(0.10)^2$$
$$[S^-] = 8.0 \times 10^{-21} \text{ M}$$

Logo,

$$Q_{ps} = [Pb^{2+}][S^-] = (0.004 \times 8.0 \times 10^{-21}) = 3.2 \times 10^{-23}$$
$$Q_{ps} = [Mn^{2+}][S^-] = (0.004 \times 8.0 \times 10^{-21}) = 3.2 \times 10^{-23}$$

Mas,

$$K_{ps}(PbS) < Q_{ps}(PbS)$$

Há precipitação

$$K_{ps}(MnS) > Q_{ps}(MnS)$$

não precipita

$$\text{Em primeiro precipita } (0.004 \times 8.0 \times 10^{-21}) = 3.2 \times 10^{-23}$$

PbS (Sulfeto de Chumbo)

(b) A  $[H^+]$  necessária para iniciar a precipitação do MnS é dada por:



$$K_{ps} = [Mn^{2+}][S^-]$$

$$[S^-] = 8.0 \times 10^{-14} / 0.004 = 2.0 \times 10^{-11} \text{ M}$$

Assim,

$$[H^+] = (K_{a1}K_{a2}[H_2S]/[S^-])^{1/2} = 2.0 \times 10^{-6} \text{ M}$$

## Química - Gabarito Grupo A

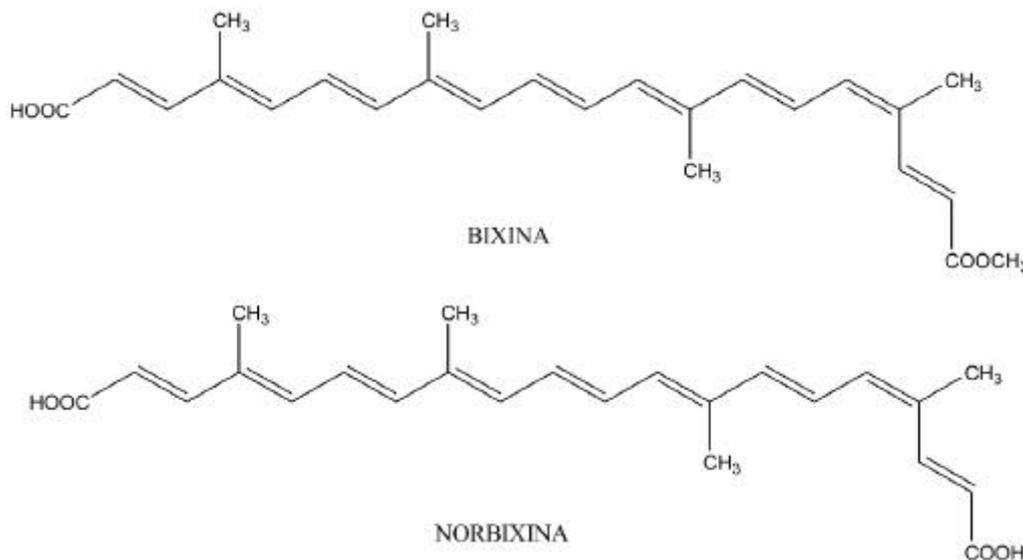
5ª QUESTÃO: (2,0 pontos)

Avaliador

Revisor

Os humanos, desde os primórdios, utilizam corantes naturais para serem usados em, por exemplo, desenhos rupestres, tingir tecidos e cosméticos. A bixina é um corante natural extraído de sementes de uma planta encontrada na América tropical e conhecida popularmente como urucum. Este corante tem sido usado na indústria alimentícia e sua extração pode ser realizada com água, óleo ou álcool. A norbixina é outra substância encontrada nestas sementes, mas em menores quantidades.

Responda, de acordo com a estrutura da bixina e da norbixina mostradas abaixo:



- identifique o tipo de reação que transforma a bixina em norbixina;
- identifique duas funções orgânicas encontradas na bixina;
- qual a quantidade de radicais metila que estão presentes na estrutura da bixina;

### Respostas:

- Reação de hidrólise de éster carboxílico a ácido carboxílico.
- Combinação de duas funções dentre : ácido carboxílico, éster carboxílico e hidrocarboneto insaturado por ligações duplas (alceno).
- 5 (cinco) metilas.