

Prova de Conhecimentos Específicos

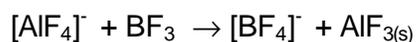
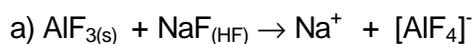
1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Fluoreto de alumínio é insolúvel em ácido fluorídrico líquido, mas se dissolve quando fluoreto de sódio está presente. Quando fluoreto de boro é adicionado à solução, o fluoreto de alumínio precipita.

- a) Escreva as reações que ocorrem.
b) Justifique as afirmativas utilizando conceitos de acidez e basicidade.

Respostas:



b) Al^{3+} é considerado, segundo o conceito de Pearson (dureza e moleza), um ácido duro e o F uma base dura, sendo favorável à formação da espécie $[\text{AlF}_4]^-$ solúvel. Na segunda reação temos o Boro que é mais duro que o Al^{3+} , sendo favorável à formação da espécie $[\text{BF}_4]^-$, solúvel.

PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Dadas as espécies, ClF_3 , PF_5 , I_3^- , responda:

- Qual a hibridização do átomo central, em cada espécie?
- Qual o arranjo espacial dos pares de elétrons ao redor do átomo central, em cada espécie?
- Qual a geometria mais provável para estas espécies?

Respostas:

- sp^3d para todas
- Bipirâmide trigonal para todas
- Forma T, Bipirâmide trigonal, Linear

PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Coloque em ordem crescente de basicidade relativa, as bases de Lewis, Metilamina, Dimetilamina, e Trimetilamina, em relação a:

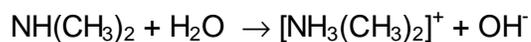
- sua afinidade ao próton (fase gasosa)
- sua reatividade em água (fase aquosa)
- Justifique suas respostas, indicando as fórmulas dos compostos

Respostas:

a) $\text{NH}_2(\text{CH}_3)$, $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$, $\text{N}(\text{CH}_3)_3$

b) $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$, $\text{NH}_2(\text{CH}_3)$, $\text{N}(\text{CH}_3)_3$

c) Observa-se no item (a) que predomina o efeito indutivo dos ligantes metila, aumentando a carga parcial negativa sobre o nitrogênio. No item (b) dois efeitos podem ser observados, o efeito indutivo e o efeito de solvatação dos produtos formados, que aumenta com o número de pontes de hidrogênio possíveis (reação abaixo), estes dois efeitos somados fazem da dimetilamina a mais básica.



PROAC / COSEAC - Gabarito

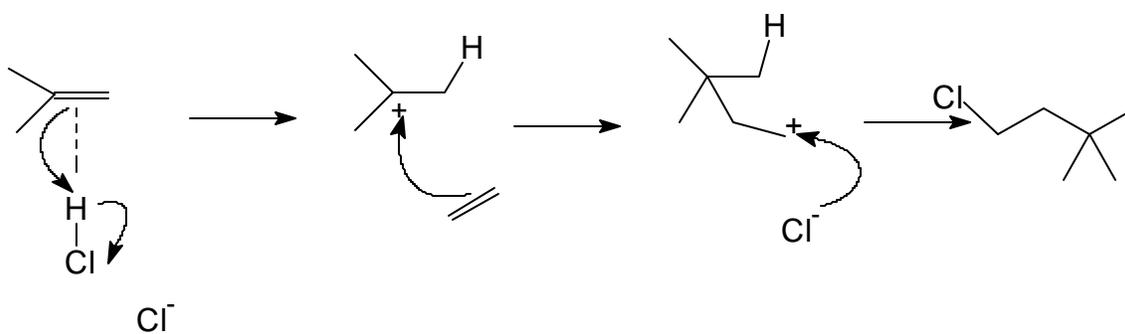
4ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



2-metilpropeno reage com eteno e ácido clorídrico para produzir 1-cloro-3,3-dimetilbutano.

Proponha um mecanismo detalhado para a reação que seja consistente com os reagentes e o produto formado.

Respostas:

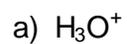


PROAC / COSEAC - Gabarito

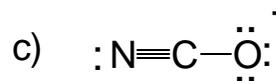
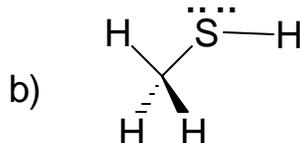
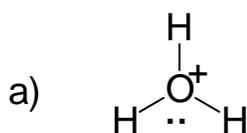
5ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Escreva a estrutura de Lewis das espécies abaixo. Representar os pares ligantes e não-ligantes, indicando a geometria da molécula ou íon.



Respostas:

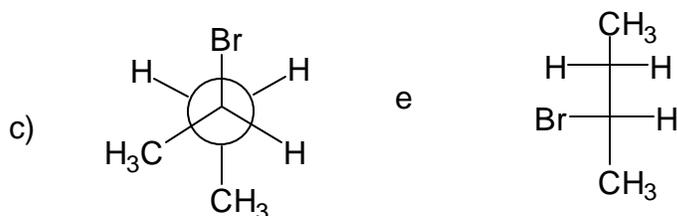
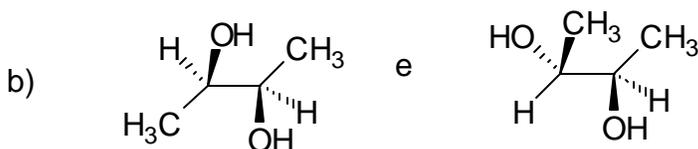
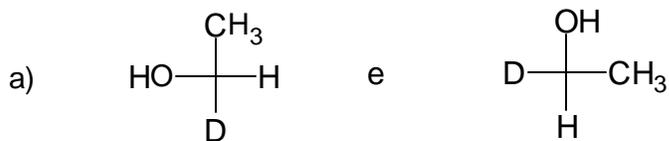


PROAC / COSEAC - Gabarito

6ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Observe cuidadosamente cada par de estruturas mostradas a seguir e decida se os pares são idênticos, enantiômeros ou diastereoisômeros. Justifique sua resposta.



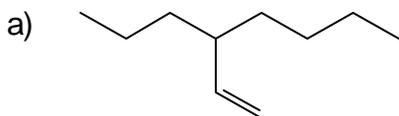
Resposta:

- a) enantiômeros – imagem não sobreponível
- b) iguais – é a mesma substância
- c) iguais – é a mesma substância

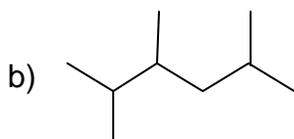
PROAC / COSEAC - Gabarito

7ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

Dê a nomenclatura IUPAC para as seguintes substâncias:



3-propil-1-hepteno



2,3,5-trimetilhexano

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

O conteúdo de Ni no aço pode ser determinado por gravimetria . Após dissolução da liga com HCl concentrado e neutralização na presença de íon citrato (para manter o íon Fe^{+3} em solução), a solução levemente alcalina é aquecida na presença de dimetilglioxima (DMG), cujo complexo Ni-DMG é precipitado quantitativamente. Em seguida, o produto é filtrado, lavado com água fria e seco a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Suponha que o conteúdo de Ni no aço é de 3% e que se deseja analisar 1,0g desta amostra. Que volume de solução alcoólica de 1.0% de DMG deveria ser usado de forma que se tenha 50% de excesso de DMG para a análise?

Dados :

densidade da solução alcoólica: 0,79 g/mL , $\text{PA}_{\text{Ni}} = 58,71\text{g}$, $\text{PM}_{\text{DMG}} = 116,12\text{g}$

Cálculos e respostas:

1) 1,0 g de aço contém 0,03 g de Ni que corresponde a

$$\frac{0,03\text{ g}}{58,71\text{ g/mol}} = 5,11 \times 10^{-4}\text{ moles de Ni}$$

Como 1 mol de Ni^{2+} complexa com 2 moles de DMG

$$2(5,11 \times 10^{-4}\text{ mol})(116,12\text{ g de DMG/mol}) = 0,119\text{ g de DMG}$$

50% de excesso de DMG é igual a $(1,5)(0,119\text{g}) = 0,178\text{ g}$, então

PROAC / COSEAC - Gabarito

Cálculos e respostas:

$$\frac{0,178 \text{ g}}{0,010 \text{ g DMG/g solução}} = 17,8 \text{ g de solução}$$

que ocupa um volume de

$$\frac{17,8 \text{ g}}{0,79 \text{ g/mL}} = 23 \text{ mL}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

9ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



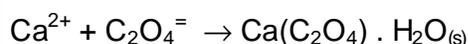
O teor de Ca na urina pode ser determinado através da precipitação com oxalato, em meio alcalino. Após lavagem, dissolve-se o precipitado em meio ácido. Esta solução é, então, aquecida a 60 °C e titulada com permanganato de potássio.

Suponha que 0,3562g de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ seja dissolvido em 250,0 mL. Se 10,0 mL desta solução requer 48,36 mL de solução de KMnO_4 na titulação, qual é a molaridade da solução de permanganato?

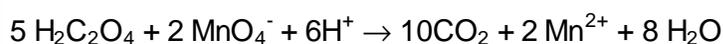
Dado:

$\text{PM Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 134,00\text{g}$

Cálculos e respostas:



Oxalato oxalato de cálcio



Incolor Violeta incolor incolor

A concentração de oxalato na solução é

$$\frac{0,3562 \text{ g Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 / (134,00 \text{ g Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 / \text{mol})}{0,250 \text{ L}} = 0,01063 \text{ M}$$

O número de moles de $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ em 10 mL são

$$(0,01063 \text{ mol/L}) (0,0100 \text{ L}) = 1,063 \times 10^{-4} \text{ mol} = 0,1063 \text{ mmol}$$

Moles de $\text{MnO}_4^- = 2/5$ (moles de $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$) = 0,04253 mmol

$$\text{Concentração de } \text{MnO}_4^- = \frac{0,04253 \text{ mmol}}{48,36 \text{ mL}} = 8,795 \times 10^{-4} \text{ M}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

10ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Explique a diferença entre:

a) um precipitado coloidal e um precipitado cristalino

Resposta:

As partículas individuais de um colóide são menores que 10^{-5} mm em diâmetro , enquanto a de um precipitado cristalino são maiores. Como consequência, precipitados cristalinos depositam-se relativamente rápido, enquanto partículas coloidais, não.

b) precipitação e co-precipitação

Resposta:

Precipitação é um processo no qual uma fase sólida é formada quando se excede o produto de solubilidade da espécie. Co-precipitação é um processo no qual uma espécie solúvel precipita durante a formação de um precipitado.