

PROAC / COSEAC - Gabarito

Prova de Conhecimentos Específicos

1ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



A solubilidade dos hidróxidos dos metais alcalinos terrosos em água aumenta do berílio para o bário, enquanto a ordem de solubilidade é inversa para os sulfatos desses metais.

Sugira uma explicação para esses comportamentos.

Resposta:

A solubilidade de sais inorgânicos está diretamente relacionada à relação entre os raios dos seus íons (cátions e ânions). Quando os raios iônicos são muito próximos à energia de rede cristalina, U , é favorecida em relação à energia de solvatação (energia de hidratação no caso da água como solvente, ΔH_{HID}). Quando os raios dos íons são diferentes, a energia de hidratação é favorecida em relação à energia de rede cristalina. Dessa forma, no caso dos metais alcalinos terrosos, quando reagidos com o íon hidróxido, que é um íon pequeno, a solubilidade aumenta à medida que se desce no grupo, já que a diferença entre os raios dos íons aumenta. Quando reagidos com íons sulfato, que são íons grandes, o comportamento é inverso ao apresentado pelos hidróxidos, com a solubilidade aumentando à medida que se sobe no grupo dos metais alcalinos terrosos.

PROAC / COSEAC - Gabarito

2ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Calcule a concentração molar de íons Mg^{2+} e Br^- em uma solução contendo 0,92g de MgBr_2 em 500 mL de solução.

Dado: MM de $\text{MgBr}_2 = 184 \text{ g}$

Cálculos e respostas:

$$\frac{\text{Mol de MgBr}_2}{\text{L solução}} = \frac{0,92\text{g de MgBr}_2}{0,5 \text{ L}} \times \frac{1\text{mol MgBr}_2}{184\text{g MgBr}_2} = 0,010 \text{ mol MgBr}_2 / \text{L}$$



Assim: $[\text{Mg}^{2+}] = 0,010\text{M}$ e $[\text{Br}^-] = 0,020\text{M}$

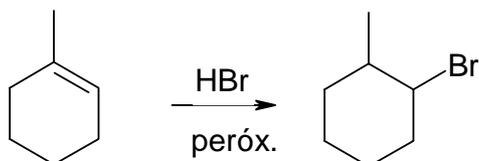
PROAC / COSEAC - Gabarito

3ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Dê o produto da reação do 1-metilcicloexeno com HBr na presença de peróxidos.

Resposta:



PROAC / COSEAC

4ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Em termos de ordenação dos orbitais moleculares, o diagrama de orbitais moleculares do óxido nítrico, NO, é *semelhante* ao do oxigênio, O₂. Considere a configuração eletrônica da molécula de NO: $[\sigma_{1s}^2 \sigma_{1s}^{*2} \sigma_{2s}^2 \sigma_{2s}^{*2} \sigma_{2pz}^2 \pi_{2px}^2 \pi_{2py}^2 \pi_{2px}^{*1}]$ e o processo de ionização abaixo:



Utilizando a teoria dos orbitais moleculares, discuta as consequências dessa ionização na ordem e no comprimento da ligação.

Resposta:

Conforme pode ser observado pela distribuição eletrônica nos orbitais moleculares para o óxido nítrico, o elétron mais energético está localizado em um orbital molecular antiligante, fornecendo uma ordem de ligação igual a 2,5 à molécula de NO. No processo de ionização do óxido nítrico, o elétron do orbital antiligante mais energético é retirado aumentando a ordem de ligação para 3,0 na molécula de NO⁺. Dessa forma, com o aumento da ordem de ligação após o processo de ionização, o comprimento da ligação no NO⁺ será menor do que na molécula de NO, pois esses parâmetros são inversamente proporcionais.

PROAC / COSEAC

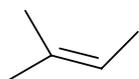
5ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Uma amostra que apresenta apenas átomos de carbono e hidrogênio e que, na reação de hidrogenação catalítica, absorve apenas um equivalente de H_2 , quando submetida à reação de ozonólise, forma acetona (propanona) e propanal na razão de 1:1.

Represente a fórmula molecular e a fórmula estrutural desse hidrocarboneto.

Respostas:



2-metilbuta-2-eno

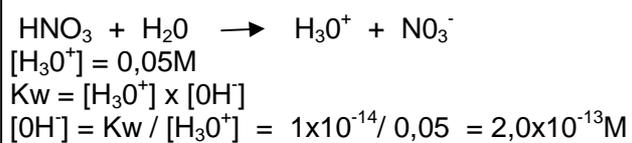
PROAC / COSEAC

6ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Calcule a concentração de H_3O^+ e de OH^- em uma solução de HNO_3 0,05M.
Dado: $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$

Cálculos e respostas:



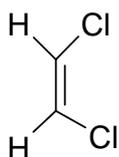
PROAC / COSEAC

7ª QUESTÃO: (1,0 ponto)

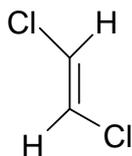


Represente os isômeros geométricos de fórmula $C_2H_2Cl_2$ e dê a nomenclatura IUPAC.

Respostas:



(cis)-1,2-dicloroeteno
(Z)-1,2-dicloroeteno



(trans)-1,2-dicloroeteno
(E)-1,2-dicloroeteno

PROAC / COSEAC

8ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



A molécula $X = (\text{CH}_3)_2\text{N-PF}_2$ tem dois sítios básicos, os átomos **P** e **N**. Um se ligará ao átomo de boro, **B**, na reação de formação do complexo com BF_3 , o outro se ligará ao átomo de boro, **B**, na reação de formação do complexo com o BI_3 .

Com base na Teoria de Pearson, identifique cada um e justifique a sua resposta.

Resposta:

Pearson trata da teoria de dureza e maciez (ou moleza) de ácidos e bases. Essa teoria define que espécies químicas duras (ácidos ou bases) reagem preferencialmente com espécies duras e que espécies macias (ácidos ou bases) reagem preferencialmente com espécies macias. Na molécula X, temos o átomo de nitrogênio, que é um átomo originalmente duro e está ligado a dois grupos metila, que são doadores de densidade eletrônica, o que diminui a dureza, aumentando bastante a maciez do átomo de N nessa molécula. Já o átomo de fósforo, que é um átomo originalmente macio, está ligado a dois átomos de flúor, que são puxadores de densidade eletrônica, o que diminui a maciez, aumentando bastante a dureza do átomo de P nessa molécula. Dessa forma, quando a molécula X é reagida com o BF_3 o átomo de boro, que é um sítio ácido duro devido aos três átomos de flúor puxadores de densidade eletrônica, se ligará ao sítio básico mais duro, que em X é o átomo de fósforo. Quando a molécula X é reagida com o BI_3 o átomo de boro, que, nessa molécula, é um ácido mais macio, devido aos átomos de iodo serem doadores de densidade eletrônica, se ligará ao sítio básico mais macio, que em X é o átomo de nitrogênio.

PROAC / COSEAC

9ª QUESTÃO: (1,0 ponto)



Calcule a solubilidade molar de:

- a) AgCl
- b) Zn(OH)₂

Dados: Kps do AgCl = $1,8 \times 10^{-10}$ e Kps do Zn(OH)₂ = $4,5 \times 10^{-17}$

Cálculos e respostas:



$$K_{ps} = [\text{Ag}^+] \times [\text{Cl}^-] = (s) \times (s) = s^2$$

$$S = \text{solubilidade molar} = \sqrt{K_{ps}} = 1,3 \times 10^{-5} \text{ M}$$



$$K_{ps} = (s) \times (2s)^2 = 4s^3$$

$$S = \text{solubilidade molar} = 2,2 \times 10^{-6} \text{ M}$$

PROAC / COSEAC - Gabarito

10^a QUESTÃO: (1,0 ponto)



Represente os isômeros do 1,2-dimetilcicloexano.
Indique a conformação (ou as conformações) de maior estabilidade.

Respostas:

