

CÓDIGO DO(A) CANDIDATO(A): \_\_\_\_\_

**Questão 2A.** Faça o que se pede em cada um dos itens a seguir.

a) Um grupo de pesquisadores estudou as estruturas moleculares de fluoretos da terceira série de transição:  $WF_6$ ,  $ReF_6$ ,  $OsF_6$ ,  $IrF_6$ , e  $PtF_6$  (Richardson, A. D.; Hedberg, K.; Lucier, G. M. *Inorganic Chemistry*. v. 39 (13), 2787-2793, 2000). Considerando a Teoria de Campo Cristalino (TCC), **complete** o quadro a seguir com as seguintes informações: configuração eletrônica do complexo segundo a TCC ( $t_{2g}^x e_g^y$ , em que x e y indicam o número de elétrons), energia de estabilização do campo cristalino (EECC, em função de  $10Dq$  ou  $\Delta_o$  e P) e se ocorre ou não efeito Jahn-Teller (sim ou não).

Complexo	Configuração Eletrônica	EECC	Efeito Jahn-Teller
$WF_6$			
$ReF_6$			
$OsF_6$			
$IrF_6$			
$PtF_6$			

b) Para os complexos que apresentam distorção da estrutura octaédrica no item (a), **complete** o quadro a seguir com as seguintes informações: fórmula do complexo, tipo de distorção (alongamento ou compressão), energia de estabilização do campo cristalino (EECC, em função de  $10Dq$  ou  $\Delta_o$ , P,  $\delta_1$  e  $\delta_2$ ).

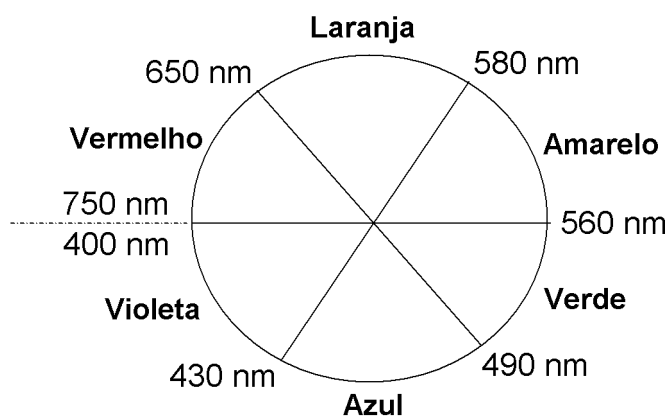
Complexo	Tipo de distorção	EECC

c) A espécie química  $Mg_2NaNiH_6$  foi sintetizada em 2007 (Kadir, K.; Noréus, D. *Inorganic Chemistry*. v. 46 (6), 2220-2223, 2007). Ela contém o seguinte íon complexo  $[NiH_4]^{4-}$ , que é uma espécie diamagnética. Considerando a TCC, **faça** o diagrama de energia correspondente e **calcule** a EECC em função de  $\Delta$  ou  $10Dq$  e P.

Diagrama:

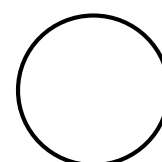
EECC:

d) Um grupo de pesquisadores investigou as transições eletrônicas para o complexo  $[V(\text{ureia})_6](\text{ClO}_4)_3$ , em que a ureia se coordena pelo átomo de oxigênio (Beaulac, R. et al. Inorganic Chemistry. v. 45 (8), 3399-3407, 2006). Esse complexo tem uma banda de absorção na região do visível em aproximadamente 685 nm (referente à transição d-d), a qual é alargada. Considerando a TCC, **indique** a cor do complexo e **faça** o respectivo diagrama de energia. **Explique** o motivo para a presença de uma banda alargada.



Cor do complexo:

Diagrama e explicação:



**Questão 2B.** O difluoreto de xenônio,  $\text{XeF}_2$ , pode atuar como uma base de Lewis para cátions metálicos tais como  $\text{Ag}^+$  e  $\text{Cd}^{2+}$ .

a) **Indique**, se nesse caso, o  $\text{XeF}_2$  doa os pares de elétrons do Xe ou F. **Justifique** a sua resposta.

Indicação:

Justificativa:

b) O sulfeto de alumínio emite um odor característico de sulfeto de hidrogênio quando úmido. **Escreva** uma equação química balanceada que represente o processo ocorrido e **justifique** essa observação experimental utilizando argumentos de uma classificação ácido/base.

Equação química:

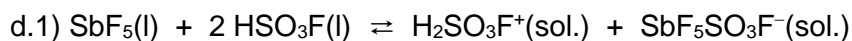
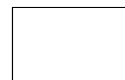
Justificativa:

c) Soluções aquosas de sais podem apresentar pH menor que 7. Isso ocorre devido à formação de aquacomplexos que podem vir a perder íons hidrogênio. Com base nessa informação, **indique** se uma solução aquosa  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{FeCl}_2$  deve ser mais ou menos ácida do que uma solução  $1,0 \text{ mol L}^{-1}$  de  $\text{FeCl}_3$ . **Justifique** sua resposta.

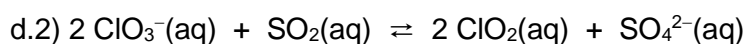
Indicação:

Justificativa:

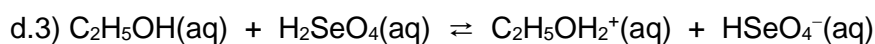
d) Para cada uma das reações representadas abaixo, **identifique** o ácido, a base e a definição ácido-base (Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis) que se aplica (para isso, considere apenas a reação no sentido dos produtos). Caso mais de uma definição seja possível, **indique** as definições que se aplicam.



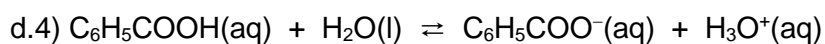
Ácido	Base	Definição(ões)



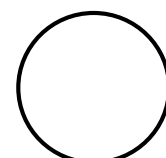
Ácido	Base	Definição(ões)



Ácido	Base	Definição(ões)



Ácido	Base	Definição(ões)



**Questão 2C.** Faça o que se pede em cada um dos itens a seguir.

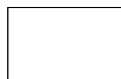


a) Um complexo de cobalto(II) tem a seguinte fórmula mínima:  $\text{CoCl}_2(\text{CO})(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})$  ( $M = 263,8 \text{ g mol}^{-1}$ ). Quando 0,528 g desse complexo são solubilizados em 10 mL de água forma-se uma solução colorida. Essa solução, na presença de excesso de íons prata, leva à formação de 0,287 g de cloreto de prata ( $M = 143,3 \text{ g mol}^{-1}$ ). **Escreva** a fórmula molecular do complexo e **represente** a estrutura de todos os isômeros possíveis. Caso existam isômeros óticos, o par de enantiômeros deve ser representado separadamente em relação aos isômeros geométricos. **Dica:** Neste caso existem 5 isômeros possíveis.

Fórmula molecular:

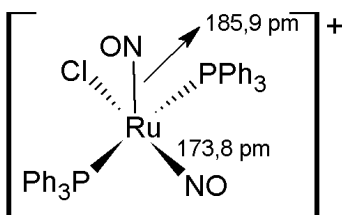
Estruturas dos isômeros:

b) Considerando a regra dos 18 elétrons, **identifique** o metal (ou íon) de transição **M** mais provável para cada descrição abaixo. Considere que **M** esteja localizado no quarto período da Tabela Periódica.



Complexo	Identidade de M (metal ou íon)
$[\text{M}(\text{CO})_4]^-$	
$[\text{M}(\eta^4\text{-C}_4\text{H}_4)(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)]^+$	
$[\text{M}(\eta^3\text{-C}_5\text{H}_5)(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_5)(\text{CO})]$	
$[\text{M}(\text{CH}_3)(\text{CO})_5]$	
$[\text{M}(\text{PF}_3)_2(\text{NO})_2]^+$ (considere NO linear)	

c) O ligante  $\text{NO}^+$  é isoeletrônico do monóxido de carbono. Considerando o complexo representado a seguir, **escreva** o nome desse complexo e **justifique** o motivo das duas ligações Ru-N apresentarem comprimentos de ligação diferentes.



Nome do complexo:

Justificativa:

