



Código do candidato	
---------------------	--

**PROCESSO DE SELEÇÃO 2017
TURMA 2018**

**ANTES DE RESPONDER ÀS QUESTÕES DESTA PROVA, LEIA
ATENTAMENTE ESTAS INSTRUÇÕES:**

- Escreva o seu código de identificação em todas as folhas de resposta e também nas folhas de questões;
- Não escreva seu nome em nenhuma das folhas de respostas, como também não utilize nenhuma forma de identificação pessoal na folha de respostas;
- O tempo de duração do exame será de até 4 horas, contados a partir do final das instruções da prova;
- A prova possui 8 questões, com pontuação de 1,25 pontos/questão;
- Em hipótese alguma, será permitido empréstimo de materiais entre candidatos;
- Não serão esclarecidas dúvidas quanto ao enunciado/entendimento de questões durante a prova;
- O Caderno de Questões deverá ser devolvido juntamente com o Caderno de Respostas;
- Os telefones celulares devem ficar desligados, bem como não é permitido o manuseio do aparelho durante a prova.



1. Conceitos de simetria molecular e de modelos de ligação em compostos de coordenação são de extrema importância para o entendimento de propriedades espectroscópicas e eletrônicas desses complexos. Com base nos conceitos pertinentes a **simetria molecular** e **teoria do campo cristalino**, e aplicando-os para o íon complexo $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$, responda:

a) Dê o nome desse íon complexo. Determine também o estado de oxidação da espécie metálica e forneça a sua configuração eletrônica compacta.

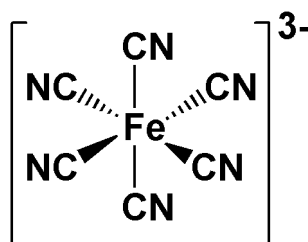
b) Desenhe e preencha o diagrama dos níveis de energia para esse íon complexo.

c) Esse íon complexo é de spin alto ou de spin baixo? Quantos elétrons desemparelhados esse íon complexo possui?



d) Determine a energia de estabilização do campo ligante (EECL) para esse íon complexo. (Obs.: Caso seja pertinente, deve-se considerar, na equação, a energia de pareamento de elétrons).

e) Represente, na estrutura abaixo, cinco elementos de simetria presentes nesse íon complexo. (Obs.: Não se faz necessário determinar a quantidade de cada elemento de simetria existente no íon complexo.)





2. Elementos do Grupo 13 da tabela periódica são encontrados nos mais diferentes ambientes, desde rochas até oceanos e atmosfera. Para os elementos desse grupo é esperado um comportamento trivalente, mas a formação de compostos monovalentes também é possível. Com base nessas informações, responda:

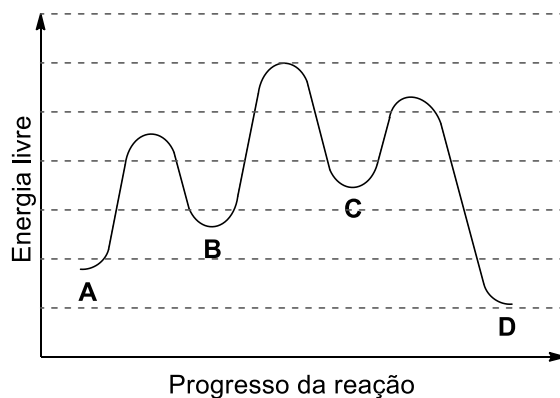
a) Que nome é dado a esse comportamento dos elementos do Grupo 13? Explique, minuciosamente, como esse efeito ocorre.

b) Coloque esses elementos do Grupo 13 em ordem crescente de tendência de formação de compostos monovalentes.

c) Para o íon complexo $[\text{TlCl}_5]^{2-}$, escreva o nome desse íon, desenhe sua estrutura de Lewis e determine a carga formal de cada átomo no íon, a geometria do domínio eletrônico e a geometria molecular.



3. Dado o diagrama de energia livre abaixo para uma reação orgânica hipotética de **A** que produz **D**, responda as seguintes perguntas:



- a) Quantos intermediários existem e qual é o mais estável?
- b) Quantos estados de transição existem e qual é o mais estável?
- c) Qual é a etapa mais rápida da reação e qual é o reagente da etapa determinante da velocidade?



4. Explique por que o ponto de ebulição do etanol ($78\text{ }^{\circ}\text{C}$) é muito maior que o ponto de ebulição do seu isômero éter dimetílico ($-25\text{ }^{\circ}\text{C}$) e por que o ponto de ebulição do difluormetano ($-52\text{ }^{\circ}\text{C}$) está bem acima do que o do tetrafluormetano ($-128\text{ }^{\circ}\text{C}$).



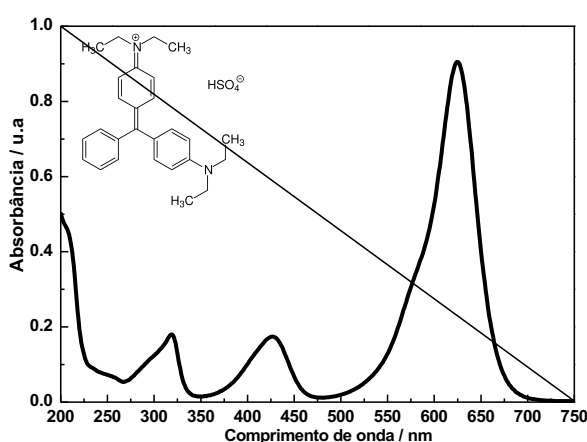
5. Devido a resistência às mudanças no pH, as soluções tampão são importantes em diversos processos químicos e bioquímicos. São bastante utilizadas em análises químicas e de sínteses, além do ajuste do pH na calibração de pHmetros.

a) O que é uma solução tampão? Explique, descrevendo sobre a composição e o efeito das concentrações das espécies sobre suas propriedades.

b) Calcule o pH quando 450 mL de uma solução $0,15 \text{ mol.L}^{-1}$ de um ácido fraco HA é misturado com 450 mL de uma solução $0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ do seu sal NaA. (Dado: $K_a = 6,28 \times 10^{-5}$).



6. A espectroscopia ultravioleta (UV) e visível (Vis) é um dos métodos analíticos mais usados nas determinações analíticas em diversas áreas. É aplicada para determinações de compostos orgânicos e inorgânicos. Vale destacar que o aspecto mais importante da determinação da quantidade de luz absorvida pela amostra é descrita pela lei de Lambert-Beer, que mostra a relação entre a intensidade da luz incidindo na solução (I_0), e a intensidade da luz que sai da solução (I). De acordo com os conceitos de espectroscopia UV-Vis, responda os itens a seguir relacionados com o espectro obtido da solução de 100 mg.L^{-1} do corante verde brilhante.



a) Qual(is) a(s) vantagem(ns) da utilização desta técnica espectroscópica para a análise do corante verde brilhante?

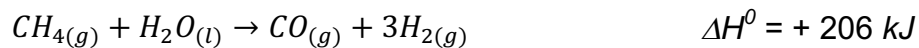


b) Quais comprimentos de onda correspondem a região do UV e a região do Vis, respectivamente, levando em consideração as suas absorções mínima e máxima?

c) Pela lei de Lambert-Beer, demonstre que $-\log T = \epsilon \cdot b \cdot c$.



7. Utilizando a Lei de Hess, calcule a entalpia padrão da reação de formação de 1 mol de $\text{CH}_3\text{OH}_{(l)}$ a partir do metano e oxigênio, dadas as seguintes reações:





8. Explique como o equilíbrio químico é obtido termodinamicamente, de acordo com o seguinte gráfico:

