



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

## PROCESSO DE SELEÇÃO 2016/2

**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 resposta, como também não utilize nenhuma forma de identificação pessoal na folha de resposta;
- O tempo de duração do exame será de até 4 (quatro) horas, contados a partir do final das instruções da prova;
- Em hipótese alguma, será permitido empréstimo de materiais entre candidatos sem a devida autorização;
- 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 ou quaisquer outros eletrônicos devem ficar desligados, exceto calculadora científica, permitida para a resolução das questões.

Dourados, MS

16 de maio de 2016

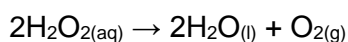


## QUÍMICA INORGÂNICA

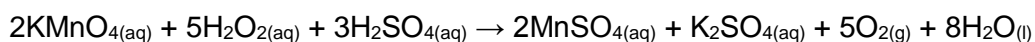
1. (1,25 ponto) Peróxido de hidrogênio,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , quando puro, é um líquido viscoso solúvel em água, sendo geralmente manipulado em solução aquosa.

a) Desenhe a estrutura de Lewis da molécula de  $\text{H}_2\text{O}_2$ .

b) Analise a equação química a seguir e justifique por que se trata de uma reação de desproporcionamento:



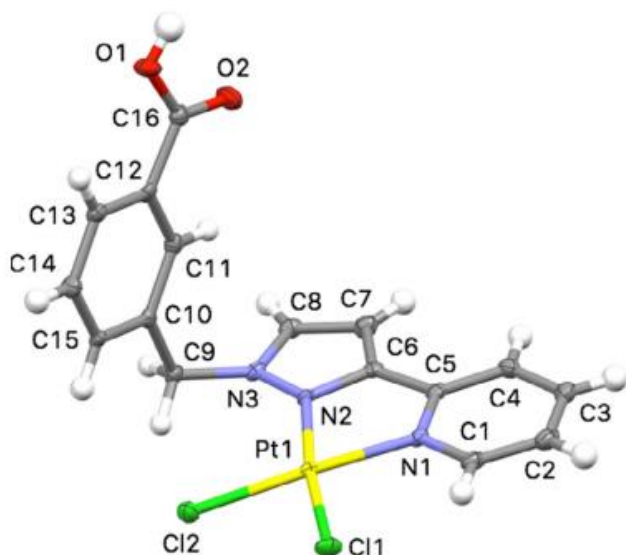
c) Na maioria de suas reações, o  $\text{H}_2\text{O}_2$  atua como um forte agente oxidante. No entanto, na presença de agentes oxidantes mais fortes, ele é oxidado. Na equação química a seguir, identifique os processos de oxirredução:





2. (1,25 ponto) Em 1978 foi aprovado pela FDA (*Food and Drug Administration*) o uso clínico da cisplatina,  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$ , para protocolos de tratamentos de diversas neoplasias. Pesquisas atuais buscam a síntese e aplicação de compostos similares, tais como o  $\text{PtCl}_2(\text{L})$  ( $\text{L} = 3\text{-}(3\text{-}(2\text{-piridil})\text{pirazol-1-ilmetil})\text{benzoico}$ , um ligante neutro), representado na figura abaixo.

Pt:  $[\text{Xe}] 6s^2 4f^{14} 5d^8$



FONTE: A.P. McKay *et al.* / *Inorganica Chimica Acta* 446 (2016) 41–53.

Analise a estrutura deste composto e:

- Determine o número de oxidação, o número de coordenação e a geometria do centro metálico.
- Determine a isomeria geométrica apresentada por este composto.
- Faça a contagem de elétrons de valência para o íon metálico após a formação deste composto, com base na “regra dos 18 elétrons”.
- Esboce o diagrama de níveis de energia e determine o número de elétrons “*d*” desemparelhados para o íon metálico.



### QUÍMICA ANALÍTICA

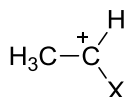
**3. (1,25 ponto)** Uma confeitaria deseja determinar a quantidade relativa de proteína (medida como porcentual de nitrogênio) presente em um lote de farinha de trigo. Para este objetivo, um químico pesou 3,5510 g de farinha de trigo e submeteu toda essa amostra à digestão pelo método de Kjeldahl. Durante a digestão, a amônia produzida é retida em um frasco contendo 37,65 mL de 0,1199 mol L<sup>-1</sup> HCl. Após a digestão, a solução contendo HCl foi titulada com 0,1050 mol L<sup>-1</sup> NaOH e consumiu 13,50 mL desta solução alcalina. Qual é o percentual (m/m) de nitrogênio na farinha de trigo? (Dados: N = 14,0067g).

**4. (1,25 ponto)** Uma amostra líquida contendo Cr(III) proveniente da reciclagem de resíduos sólidos da indústria de curtume foi encaminhada para um laboratório de controle de qualidade para avaliar a concentração residual deste elemento. Em uma fração de 20,00 mL desta amostra foram adicionados 15,00 mL de uma solução 0,065 mol L<sup>-1</sup> do agente complexante *ácido trans-1,2-diaminociclohexano-N,N,N,N'-tetra-acético* (CDTA). Essa mistura foi aquecida até ebulição por 60 min para permitir a completa complexação do CDTA com a espécie de Cr(III). A mistura foi então resfriada e o excesso de CDTA foi titulado com uma solução de 0,030 mol L<sup>-1</sup> de Bi(III), sendo necessário 7,50 mL desta solução para atingir o equilíbrio. Qual é a concentração original de Cr(III) na amostra?



## QUÍMICA ORGÂNICA

5. (1,25 ponto) A tabela seguinte mostra valores da variação da energia do cátion etila calculada para alguns substituintes. Valores positivos indicam estabilização e valores negativos desestabilização.

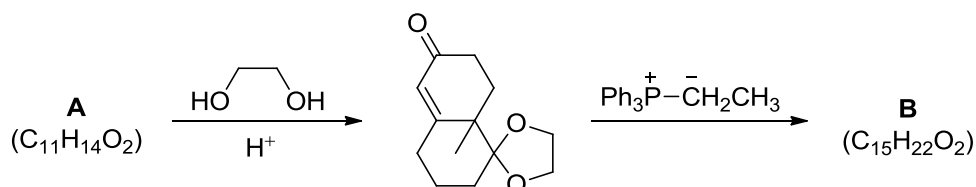


X	$\Delta E$ (kcal/mol)
H	0,00
CH <sub>3</sub>	18,63
Ph	36,77
CF <sub>3</sub>	-23,56

Fonte: van Alem, K.; Lodder, G.; Zuilhof, H. *J. Phys. Chem.* **2002**, 106, 10681.

Com base na tabela, coloque os quatro carbocátions em ordem crescente de estabilidade e explique os fatores eletrônicos que afetam a estabilidade.

6. (1,25 ponto) Na sequência de reações abaixo, forneça as estruturas dos compostos A e B.





### **FÍSICO-QUÍMICA**

7. (1,25 ponto) Descreva uma das declarações da segunda lei da termodinâmica.

8. (1,25 ponto) Se a adsorção de um gás em superfície sólida resulta em diminuição de movimento translacional da molécula de gás, como podem existir adsorções espontâneas? Utilize  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  na explicação.