



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
DOUTORADO – ASSOCIAÇÃO AMPLA UEL/UEPG/UNICENTRO**

**Prova para Classificação de Bolsas 2013**

**Identificação do Candidato**

Nome: \_\_\_\_\_

Data: 07/03/2013.

Candidato Nº:

**INSTRUÇÕES**

Prezado (a) aluno (a),

- Sua identificação se dará pelo número da etiqueta colocada acima;
- Em cada folha de questões coloque somente seu código e **não assine as folhas de questões**;
- Todo o processo de avaliação da prova será conduzido de maneira a isentar a banca de seleção de algum vínculo com candidatos sobre sua prévia orientação;
- Faça a resolução de TODAS as questões apresentadas;
- Todas as questões têm valor de 1,25 pontos e deverão ser resolvidas unicamente na folha de cada questão, podendo fazer uso do verso da folha para conclusão da resposta;
- Em hipótese alguma será considerada questão resolvida a lápis, somente caneta azul ou preta. Não utilize corretivo líquido (branquinho);
- Após o início do período de resolução da prova:
  - i - os alunos não poderão comunicar-se entre si;
  - ii - não haverá atendimento a dúvidas de candidato por parte dos docentes que estão aplicando a prova;
  - iii - será permitida a saída para ir ao banheiro, só após 01h00min do início das atividades, de forma ordenada e com acompanhante;
  - iv - o período de resolução das questões encerra-se às 12h00min;
- Ao final da resolução, as folhas de respostas serão colocadas em envelopes separados das folhas de identificação, conforme segue:

**envelope 1:** folhas de identificação;

**envelope 2:** questões 1 e 2;

**envelope 3:** questões 3 e 4;

**envelope 4:** questões 5 e 6;

**envelope 5:** questões 7 e 8.

**BOA PROVA!!!**

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 1:

Considere a reação de desidratação do etanol com  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentrado a  $180\text{ }^\circ\text{C}$ .

- a) A cinética esperada para esta reação é de primeira ou de segunda ordem? Justifique.
- b) Apresente um mecanismo detalhado para esta reação.
- c) Represente graficamente a variação de energia ( $\Delta G$ ) no decorrer da reação, mostrando  $\Delta G^\ddagger$  e  $\Delta G^\circ$ .

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

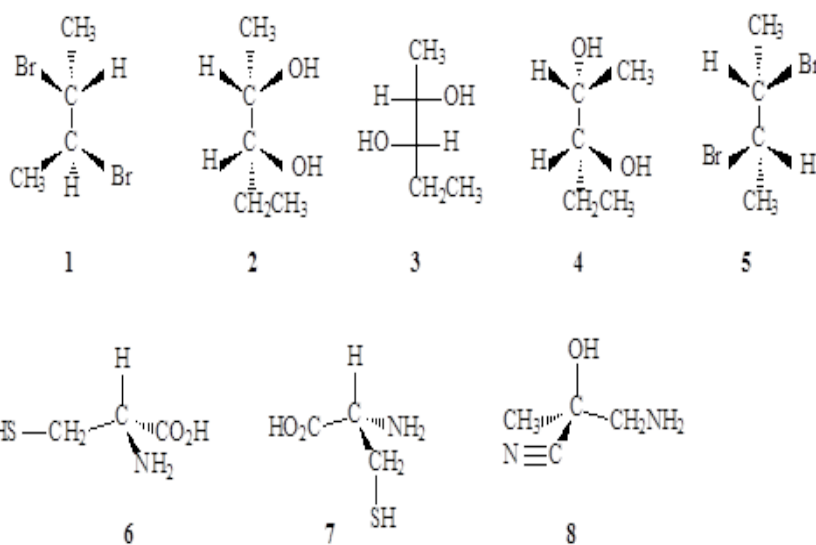
--	--	--	--	--	--	--

Data:  
07/03/2013

Nota  
Questão:

Questão 2:

Considere a estrutura a seguir:



- a) Qual a configuração (R ou S) de cada centro quiral.
- b) Desenhe um enantiômero deste composto.
- c) Desenhe um diastereoisômero deste composto.

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

--	--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 3:

O íon complexo  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  absorve a luz na região vermelha do espectro (a absorção mais intensa é a 680 nm).

- (a) Que cor terá o íon complexo? Justifique;
- (b) O íon complexo apresentado tem isomeria? Justifique;
- (c) Determine a configuração (na forma  $t_{2g}$  e  $e_g$ ), o caráter magnético (dia ou paramagnético) para o íon complexo;
- (d) Desenhe a estrutura do complexo e escreva o seu nome.

Dados:

Cl Z=17      Co Z=27

Série espectroquímica

$\text{I}^- < \text{Br}^- < \text{S}^{2-} < \underline{\text{SCN}}^- < \text{Cl}^- < \underline{\text{NO}_3}^- < \text{N}_3^- < \text{F}^- < \text{OH}^- < \text{C}_2\text{O}_4^{2-} < \text{H}_2\text{O} < \underline{\text{NCS}}^- < \text{CH}_3\text{CN} < \text{py} < \text{NH}_3 < \text{en} < \text{bipy} < \text{phen} < \underline{\text{NO}_2}^- < \text{PPh}_3 < \underline{\text{CN}}^- < \text{CO}$

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

--	--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 4:

Discorra sobre as diferenças nos ângulos de ligação dos seguintes compostos: CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O.

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

--	--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 5:

O ciclopropano, gás usado com o oxigênio como anestésico geral, é composto de 85,7% de C e 14,3% de H em massa.

(a) Se 1,56 g de ciclopropano tem um volume de 1,00 L a 0,984 atm e 50,0 °C, qual é a fórmula molecular do ciclopropano?

(b) Julgando a partir de sua fórmula molecular, você espera que o ciclopropano desvie mais ou menos do que o argônio do comportamento de um gás ideal a pressões moderadamente altas e à temperatura ambiente? Justifique sua resposta.

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

--	--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 6:

O zinco metálico dissolve-se em ácido clorídrico de acordo com a reação:



Suponha que lhe peçam para estudar a cinética dessa reação monitorando a velocidade de produção de H<sub>2</sub>(g).

- (a) Usando um recipiente de reação, um manômetro e qualquer equipamento comum de laboratório, desenvolva um equipamento experimental que lhe permita monitorar a pressão parcial de H<sub>2</sub>(g) produzida em função do tempo;
- (b) Explique como você usaria o aparelho para determinar a lei de velocidade de reação;
- (c) Explique como você usaria o aparelho para determinar a ordem de reação para [H<sup>+</sup>] consumido na reação;
- (d) Como você usaria este equipamento para determinar a energia de ativação da reação?; e,
- (e) Explique como você usaria o aparelho para determinar os efeitos de variar a forma de Zn(s) de fitas metálicas para grânulos.

**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato N.º:

--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 7:

Considere que uma massa de 0,2500 g de um precipitado de oxalato de bário foi lavada com 200,0 mL de:

- a) água;
- b) solução de  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  0,0100 mol/L.

Qual a % de perda do precipitado por solubilização em cada caso?

Dados:  $K_{ps} = 1,0 \times 10^{-6}$

Massas atômicas: O = 15,999 g/mol; N = 14,007 g/mol; H = 1,008 g/mol;

C = 12,010 g/mol; Ba = 137,327 g/mol



**Programa de Pós-Graduação em Química - PPGQ**  
**Curso de Doutorado em Química**  
**Associação Ampla UEL/UEPG/UNICENTRO**

Prova para classificação de bolsas - 2013

Candidato Nº:

--	--	--	--	--	--	--	--

Data:

07/03/2013

Nota

Questão:

Questão 8:

Um amostra de 1,5070 g contendo hidróxido de potássio e carbonato de potássio foi dissolvida em água e a solução resultante foi diluída a 500,00 mL. Uma alíquota de 25,0 mL dessa solução foi tratada com 50,0 mL de HCl 0,02310 mol/L e o excesso de ácido foi titulado com 6,23 mL de uma solução de NaOH 0,0198 mol/L, utilizando fenolftaleína como indicador. Uma segunda alíquota foi tratada com excesso de BaCl<sub>2</sub> para precipitação de todo carbonato; gastando 18,20 mL do HCl até o ponto final da titulação, utilizando fenolftaleína. Determine a % de KOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O, presumindo que sejam os únicos compostos presentes na amostra.

Dados:

Massas atômicas: O = 15,999 g/mol; H = 1,008 g/mol; C = 12,010 g/mol;

K = 39,098 g/mol; Na = 22,989 g/mol;