



**Prova de seleção ao Mestrado e Doutorado em Química**  
**Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais –**  
**PPGMQMG**

<i>Número de inscrição</i>	Data: 07/07/2014
	Horário: 08:00 – 12:00

**Orientações gerais**

- Somente identifique sua prova com o número de inscrição (**não** coloque seu nome);
- Não é permitida consulta bibliográfica;
- Realizar a prova com **caneta** azul ou preta;
- Será permitido o uso de calculadora científica simples;
- Não será permitido o uso de aparelhos eletrônicos e celulares;
- A última página da prova pode ser destacada para consultar a tabela periódica;
- Não é permitida a consulta à outras tabelas periódicas;
- As questões devem ser respondidas no espaço destinado as mesmas, **não** sendo permitido o uso do verso da folha de prova.



Prova de seleção ao Mestrado e Doutorado em Química  
Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais –  
PPGMQMG

<i>Número de inscrição</i>		Data: 07/07/2014
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 1:** Um experimento com uma mistura de  $0,500 \text{ mol.L}^{-1}$  de  $\text{N}_{2(\text{g})}$  com  $0,800 \text{ mol.L}^{-1}$  de  $\text{H}_{2(\text{g})}$  foi mantida em repouso até que o equilíbrio fosse atingido, tendo como produto o  $\text{NH}_{3(\text{g})}$ . No equilíbrio, a certa temperatura, a concentração de  $\text{NH}_{3(\text{g})}$  era de  $0,150 \text{ mol.L}^{-1}$ . Calcule a constante de equilíbrio.



Prova de seleção ao Mestrado e Doutorado em Química  
Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais –  
PPGMQMG

<i>Número de inscrição</i>		Data: 07/07/2014
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 2:** Considerando os compostos que possuem a fórmula molecular  $C_4H_{10}O$ :

a) Desenhe as estruturas químicas de quatro isômeros constitucionais que possuem essa fórmula molecular.

b) Duas funções orgânicas são possíveis para essa fórmula molecular ( $C_4H_{10}O$ ), quais são elas? Os isômeros representativos de uma dessas funções apresentam ponto de ebulição maior (acima de  $80\text{ }^\circ\text{C}$ ) que aqueles da outra função (abaixo de  $60\text{ }^\circ\text{C}$ ). Com base nas forças intermoleculares apresente uma explicação para esse fato.



**Prova de seleção ao Mestrado e Doutorado em Química**  
**Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais –**  
**PPGMQMG**

<b>Número de inscrição</b>	Data: 07/07/2014
	Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 3:** O  $\Delta H^0$  de combustão de ácido benzóico,  $C_7H_6O_2$ , é  $-3227,00 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Num experimento, 1,00 g de ácido benzóico foi colocado num calorímetro e queimado em oxigênio. A água,  $H_2O$ , no calorímetro tem uma massa de 1,10 Kg, e sua temperatura aumenta de 25,00 para 30,00 °C. Num segundo experimento, 2,50 g de codeína,  $C_{18}H_{21}NO_3$ , é colocado no mesmo calorímetro e queimado igualmente. Desta vez, o calorímetro tem 2,91 Kg de água e sua temperatura aumenta de 23,00 para 29,00 °C. Usando  $75,30 \text{ J } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  como capacidade calorífica da água e considerando que o calorímetro é um sistema isolado, calcule:

a) A capacidade calorífica do calorímetro (sem água)

b) O calor molar de combustão da codeína.



Prova de seleção ao Mestrado e Doutorado em Química  
Programa de Pós-graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais –  
PPGMQMG

<b>Número de inscrição</b>		Data: 07/07/2014
		Horário: 08:00 – 12:00

**Questão 4:** Quatro metais A, B, C e D podem ser usados como proteção para corrosão de um material. Os metais exibem as propriedades a seguir:

I- Apenas A e C reagem com ácido clorídrico 1,0 M para formar  $H_2(g)$

II- Quando C é adicionado a soluções dos íons dos outros metais, formam-se A, B e D metálicos.

III- O metal D reduz  $B^{n+}$  formando B metálico e  $D^{n+}$ .

Com base nessas informações, indicar em ordem crescente o melhor metal para ser utilizado para proteção do material. Justifique sua resposta.

Dado:  $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2(g)$   $E^0 = 0,00$  V



