



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÉUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
EXAME PARA INGRESSO NO PPGQ - 2013/02
NÍVEL MESTRADO E DOUTORADO

Candidato(a) Número: _____

Linhas de Pesquisa do PPGQ

1. Estudos em Química Analítica e Ambiental ()
2. Estudos em Química Inorgânica e Físico-Química ()
3. Obtenção, Caracterização e Aplicação de Materiais Orgânicos ()

Regras Gerais para Realização do Exame

1. Coloque o número correspondente da lista de presença no local reservado em todas as folhas;
2. Marque a linha de pesquisa escolhida para realização do exame de seleção;
3. Para realização do exame serão entregues 5 (cinco) folhas, uma para cada questão, das seguintes áreas: Físico-Química, Química Analítica, Química Geral, Química Inorgânica e Química Orgânica;
4. Destas 5 (cinco) questões, **o candidato deverá responder obrigatoriamente 4 (quatro) questões**, sendo obrigatória a resolução da questão de sua área de interesse;
5. As respostas devem ser a caneta, abaixo da referida questão, podendo ser utilizado o verso da folha, caso necessário;
6. A duração da prova é de 3 (três) horas e será comunicado aos presentes quando faltarem 20 minutos para seu término;
7. O candidato pode utilizar apenas: caneta, lápis, borracha e calculadora;
8. A Tabela Periódica será fornecida juntamente com a prova;
9. Os 2 (dois) últimos candidatos deverão permanecer na sala até que ambos entreguem a prova.
10. Comprovante(s) de artigo(s) aceito(s) recentemente, após a inscrição, pode(m) ser entregue(s) para comissão até o início da prova escrita.

FORMULÁRIO E CONVERSÕES

Constante dos gases (R):	$8,314 \text{ J.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ $8,314 \times 10^{-2} \text{ L.bar.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ $8,205 \times 10^{-2} \text{ L.atm.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$ $6,326 \times 10 \text{ L.Torr.K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
---------------------------------	---

Fatores de conversão	
1 eV =	$1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$ $96,485 \text{ kJ.mol}^{-1}$ $8065,5 \text{ cm}^{-1}$
1 cal =	4,184 J
1 atm =	101325 Pa 760 Torr
1 cm ⁻¹ =	$1,9864 \times 10^{-23} \text{ J}$
1 L.atm =	101,325 J
1J =	1 kg.m ² .s ⁻² 1 A.V.s
1N =	1 kg.m.s ⁻²
1 dina.cm =	$2,4 \times 10^{-8} \text{ cal}$
1Pa =	$1 \text{ N.m}^{-2} = 1 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2} = 1 \text{ kg.m}^{-1}.\text{s}^{-2} = 1 \text{ J.m}^{-3}$
1 C =	1 A.s
1 V =	$1 \text{ J.C}^{-1} = 1 \text{ kg.m}^2.\text{s}^{-3}.\text{A}^{-1}$

Equações:			
$\sum x_i = 1$ $x_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$ $\rho = m/V$	$P_i = x_i P_i^0$ $P_i = K_i P^0$ $P_i = y_i P_T$	$P^0 - P = x_2 P^0 = \Delta P$ $P_T = P_2^0 + (P_1^0 - P_2^0) X_1$ $P_T = \frac{P_1^0 P_2^0}{P_1^0 + (P_2^0 - P_1^0) Y_1}$	$\Delta T = K \frac{n_2}{m_1} \cdot 1000$ $K = \frac{RT_o^2}{1000\Delta H}$
$n = m/M$ $\mu = \mu_{i(\text{PURO})}(t, P) + RT \ln x_i$ $\mu = \mu^o(T) + RT \ln \frac{P}{P^o}$ $P = \rho gh$ $P = P_v + P_{\text{gás}}$	$\Delta U = \Delta H - T\Delta S$ $Q_p = C_p dT = \Delta H$ $Q_v = C_v dT = \Delta U$ $\Delta U = Q - W$ $W = P_{\text{op}} dV$ $W_T = nRT \ln(V_f/V_i)$	$Y_1 = \frac{X_1 P_1^0}{P_2^0 + (P_1^0 - P_2^0) X_1}$ $L = C - P + 2$ $\frac{dp}{dT} = \frac{\Delta \bar{S}}{\Delta \bar{V}} = \frac{\Delta \bar{H}}{T\Delta \bar{V}}$	$PV = nRT$ $Z = \frac{PV_m}{RT}$ $P = \frac{nRT}{V - nb} - a\left(\frac{n}{V}\right)^2$
$a_i = \gamma_i x_i = \gamma_i b_i$ $\Delta T_c = K_c \cdot b_i$ $\Delta T_c = K_c \cdot b_i$ $\Pi = RTC_M, = \rho gh$ $v = kC^3$ $v = kC^2$	$\frac{n_{\text{liq}}}{n_{\text{vap}}} = \frac{(aV)}{(al)}$ $\frac{dp}{dT} = \frac{\Delta \bar{S}}{\Delta \bar{V}} = \frac{\Delta \bar{H}}{T\Delta \bar{V}}$ $\epsilon = 1 - T_2/T_1$	$\Delta S_m = -nR \sum_i x_i \ln(x_i)$ $\Delta G_m = nRT \sum_i x_i \ln(x_i)$ $\Delta G = -RT \ln K$	$G_s = \gamma A$ $A_{\text{esfera}} = 4\pi r^2$ $V_{\text{esfera}} = (4/3) \pi r^3$



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE FÍSICO-QUÍMICA - 2013/02

Candidato(a) Número: _____

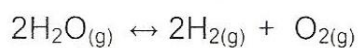
- a) Utilize o princípio de Le Chatelier para explicar como a temperatura e a pressão afetam o seguinte equilíbrio químico : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} = 2NH_{3(g)}$, sendo $\Delta H_r^0 (298K) = -46,21 \text{ kJ/mol}$; $\Delta G_r^0 = -16,74 \text{ kJ/mol}$. (1,0)
- b) Uma amostra contendo 2,00 mol de He (considere comportamento ideal) é expandida isotermicamente em 22 °C de 22,8 L para 31,7 L. Calcule Q, W, ΔU e ΔH para esta expansão quando ela ocorre: . (1,5)
- b1) reversível . (0,5)
- b2) contra uma pressão externa constante igual à pressão final do gás (0,5)
- b3) livremente (contra uma pressão externa nula) (0,5)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA GERAL - 2013/02

Candidato(a) Número: _____

(2,5) A constante de equilíbrio para a decomposição da água a 500°C é $6,0 \times 10^{-28}$. Se 2,0 mols de H_2O são adicionados a um reator de 5,0 L, quais serão as concentrações de H_2 , O_2 e H_2O no equilíbrio a 500°C ?





UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
CENTRO DE CIÊNCIAS QUÍMICAS, FARMACÊUTICAS E DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
PROVA DE QUÍMICA ANALÍTICA - 2013/02

Candidato(a) Número: _____

Uma forma comum de determinar P em urina por espectrometria molecular consiste em tratar a amostra com Mo(IV) após remover as proteínas e então reduzir o complexo 12-molibdofosfato com ácido ascórbico para fornecer uma espécie de cor azul intensa, com absorção máxima em 650 nm. Para esta análise, o espectrômetro foi calibrado usando cinco soluções padrões de P. As absorbâncias destas soluções foram determinadas e apresentaram os seguintes valores, de acordo com a tabela abaixo:

Concentração de P, mol L ⁻¹	Absorbância
0,00	0,00
0,10	0,16
0,20	0,34
0,30	0,51
0,40	0,66
0,50	0,70

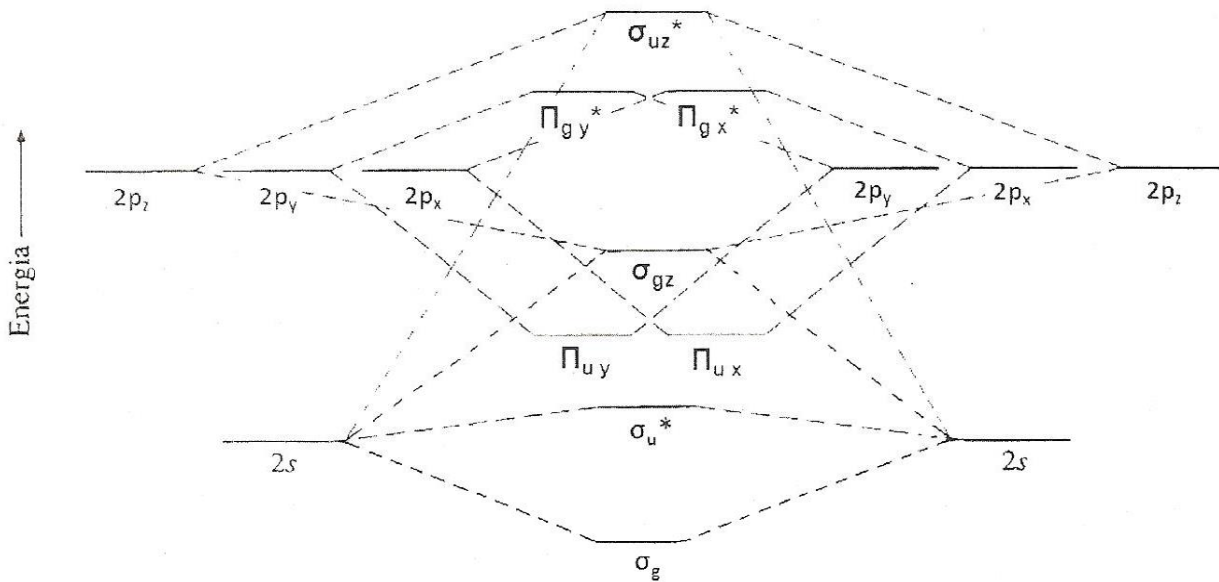
Com base nestes resultados, responda as seguintes questões:

- Com o uso do papel milimetrado, construa um gráfico da curva de calibração obtida.
- As absorbâncias registradas para as soluções obedecem ou não a Lei de Lambert-Beer? Explique o porquê e como faria para melhorar o resultado.
- Uma amostra de urina foi analisada em triplicata e os seguintes valores de absorbância foram obtidos: 0,26; 0,24 e 0,28. A partir do gráfico, determine a concentração de P na amostra analisada, sabendo que a amostra foi diluída 20 vezes.

Candidato(a) Número: _____

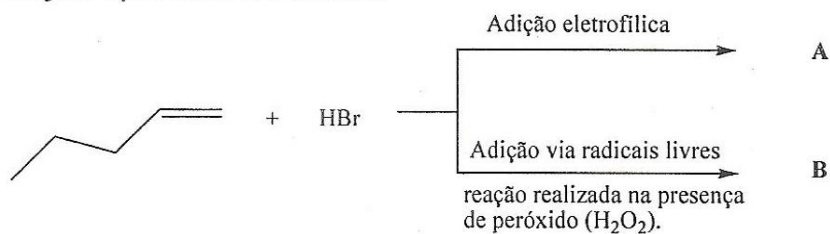
(2,5) Para a espécie diatômica N_2^+ :

- (1,0) Preencha o diagrama de energia segundo a Teoria do Orbital Molecular.
- (0,5) Calcule a ordem de ligação para a molécula N_2^+ .
- (0,5) Dê a configuração eletrônica para a molécula N_2^+ .
- (0,5) Relate as propriedades magnéticas esperadas para a molécula N_2^+ .



Candidato(a) Número: _____

Para a reação apresentada abaixo:



- Desenhe as estruturas dos principais produtos **A** e **B**.
- Descreva os mecanismos envolvidos na formação dos produtos **A** e **B**.