

**Universidade Federal de Goiás
Instituto de Química
Coordenação de Pós-graduação**

**EXAME DE SELEÇÃO DO MESTRADO EM QUÍMICA
– 2012/1 –**

IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

Número de Inscrição: _____

INSTRUÇÕES IMPROTANTES:

- identifique **TODAS** as folhas com seu número de inscrição;
- a prova terá duração de **4 horas**;
- responda **oito (08)** questões escolhendo **APENAS duas (02)** de cada conjunto designado pelas letras **A, B, C e D**.
- indiquem, no cabeçalho, as questões a serem corrigidas.
- no caso de responderem **03 (três)** em cada conjunto (sem indicação) serão corrigidas apenas duas em ordem numérica.
- a prova deve ser realizada sem consulta;
- responda às questões nas páginas em que elas estão impressas (o uso do verso da página é permitido);
- respostas a lápis do tipo B serão consideradas;
- o uso de celular ou outro equipamento de comunicação não é permitido;
- é permitido o uso de calculadora. Não é permitido o empréstimo de materiais;
- constam neste caderno de provas uma folha de informações e uma Tabela Periódica.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

A1. Considerando os seguintes valores de afinidade eletrônica dos elementos do segundo período da tabela periódica:

Elemento	Li	Be	B	C	N	O
$1^{\text{a}} \Delta H_{\text{ae}}^{\circ} / \text{kJ mol}^{-1}$	-59,8	0	-27	-122,3	7	-141,1

- (a) Explique a tendência geral observada.
(b) Por que o Be é uma exceção à tendência geral?
(c) Por que a afinidade eletrônica do C é mais negativa que a do N?

- Corrigir
- Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

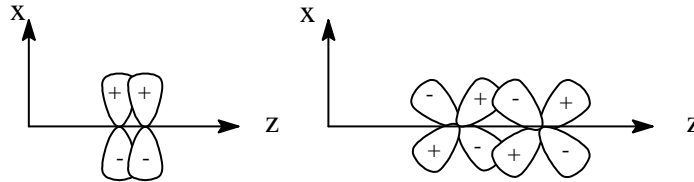
A2. Represente o numero adequado de estruturas de ressonância dos íons nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-). Qual a ordem de ligação oxigênio-nitrogênio em cada um deles?

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

A3.

(a) Rotule os 4 orbitais atômicos representados abaixo e identifique as duas superposições representadas como positiva ou negativa.



(b) Quantos planos nodais há nos orbitais atômicos representados na letra a? Qual o significado físico de um plano nodal?

(c) Faça desenhos que representem as seguintes superposições ao longo do eixo z e os orbitais moleculares resultantes:

- $2s + 2p_z$
- $2p_{xy} + 2p_{xy}$
- $2p_{xy} - 2p_{xy}$

- Corrigir
- Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

B1. Responda se as afirmações abaixo são verdadeiras ou falsas. Justifique suas respostas.

(a) uma solução saturada e sempre uma solução concentrada.

(b) a solubilidade dos sólidos sempre aumenta com o aumento da temperatura.

(c) para soluções aquosas diluídas a molaridade e a molalidade são iguais.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

B2. A pressão osmótica (π) de soluções reais obedece à equação $\pi = [B]RT\{1+B[B]+..\}$, onde $[B]$ é a molaridade da solução, R a constante universal dos gases e T a temperatura em K. Em condição de diluição infinita, essa equação se reduz à equação de van't Hoff: $\pi = [B]RT$. A equação de van't Hoff pode ser escrita como $\pi M_n/C = RT$ (sendo M_n a massa molar do polímero e C a concentração da solução em g L^{-1}). A técnica de análise denominada osmometria baseia-se na utilização das equações acima para se determinar a massa molar numérica média de solutos poliméricos. As medidas de pressão osmótica de soluções de albumina humana, a 298 K, em função da concentração originou um gráfico de π/C ($\text{atm g}^{-1} \text{L}$) em função da concentração (g L^{-1}) com coeficiente de correlação igual a 0,9998. O coeficiente angular obtido foi igual a 0,65 e o coeficiente linear igual a $2,5 \times 10^{-4}$. Com base nesses dados calcule a massa molar do polímero.

- Corrigir
- Não Corrigir

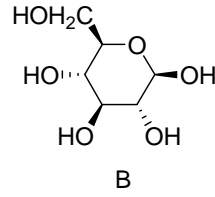
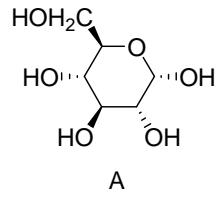
Nº. de Inscrição _____

B3. A umidade relativa percentual na atmosfera é definida como $U R \% = 100p/p^*$, onde p é a pressão parcial da água no ar e p^* é a pressão de vapor da água em equilíbrio na temperatura em questão. Desumidificadores são equipamentos utilizados para reduzir a umidade da atmosfera, fazendo a condensação da água. No período chuvoso, o equipamento foi instalado em uma sala de 30 m^3 , cuja umidade relativa do ar era de 80% e a temperatura $27 \text{ }^\circ\text{C}$. Ao final do dia recolheu-se do equipamento $0,5 \text{ kg}$ de água. Para quanto caiu a umidade relativa na atmosfera da sala? Considere a água da atmosfera comportando-se como um gás ideal. A pressão de vapor da água a $27 \text{ }^\circ\text{C} = 0,035 \text{ atm}$.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

C1. Os anéis **A** e **B** representados abaixo são da glicose.



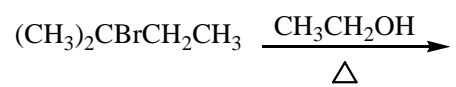
(a) Represente estas estruturas nas suas conformações mais estáveis. Justifique sua resposta.

(b) **A** e **B** são confôrmeros ou estereoisômeros? Justifique sua resposta.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

C2. Dois produtos de eliminação são obtidos na seguinte reação E1:

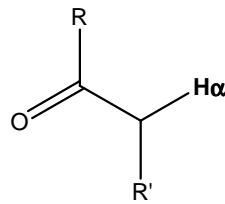


- (a)** Quais são os produtos de eliminação?
(b) Qual produto é formado em maior rendimento? Explique.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

C3. Utilizando seus conhecimentos de Teoria de Ligação de Valência justifique as afirmativas abaixo sobre as propriedades do grupo carbonila.



- (a) O grupo carbonila possui um centro eletrofílico e um centro básico.
(b) Os hidrogênios α ao grupo carbonila são enolizáveis.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

D1. A constante do produto de solubilidade do cromato de prata (Ag_2CrO_4) é igual a $1,2 \times 10^{-12}$.

(a) Calcule a solubilidade, em g L^{-1} , do Ag_2CrO_4 em água.

(b) Calcule a solubilidade, em g L^{-1} , do Ag_2CrO_4 na presença de $0,0100 \text{ mol L}^{-1}$ de Na_2CrO_4 .

- Corrigir
- Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

D2. Sobre equilíbrio ácido-base,

(a) calcule o pH de uma solução de ácido acético $0,200 \text{ mol L}^{-1}$.

(b) calcule o pH de uma solução preparada pela mistura de $0,100 \text{ mol}$ de acetato de sódio e $0,200 \text{ mol}$ de ácido acético em um balão volumétrico de $250,0 \text{ mL}$.

- Corrigir
 Não Corrigir

Nº. de Inscrição _____

D3. Considere a titulação de 50,00 mL de uma solução 0,200 mol L⁻¹ de Fe²⁺ com uma solução 0,200 mol L⁻¹ de Ce⁴⁺.

Calcule o potencial da semi-célula quando:

- (a) $V_{\text{Ce}^{4+}} = 25,00 \text{ mL}$
(b) $V_{\text{Ce}^{4+}} = 50,00 \text{ mL}$

FOLHA DE INFORMAÇÕES

Constante dos gases (R) = 8,314 J mol⁻¹ K⁻¹

Constante dos gases (R) = 0,082 atm L mol⁻¹ K⁻¹

Constante de dissociação do ácido acético: $K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,75 \times 10^{-5}$

Potenciais padrão das semirreações:

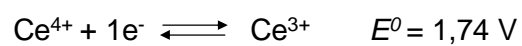


TABELA PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1																	2 He
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,4	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 La-Lu	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr	104 Rf (260)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									

Série dos lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------

Série dos actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
--------------------------	------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Número Atômico

Símbolo

Massa Atômica