



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

EXAME DE SELEÇÃO DO MESTRADO EM QUÍMICA – 2009/01 –

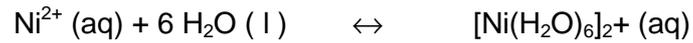
IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

Número de Inscrição: _____

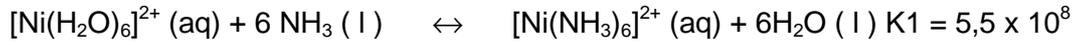
INSTRUÇÕES:

- identifique as folhas com seu número de inscrição;
- a duração da prova é de 3 horas;
- a prova deve ser realizada sem consulta;
- responda às questões somente nas páginas em que elas estão impressas;
- respostas a lápis e no verso da página não serão corrigidas;
- o uso de celular ou outro equipamento de comunicação não é permitido;
- é permitido o uso de calculadora. Não é permitido o empréstimo.

Questão 1. Em soluções aquosas de sais de níquel, estão presentes complexos denominados íons hexaaquo, conforme a reação:



- a) Desenhe a estrutura deste íon hexaaquo e indique sua geometria.
- b) Compare a acidez dos íons hexaaquo $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ e $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ em função da razão carga/raio.
- c) Explique por que $K_2 > K_1$ para as reações de substituição da água por amônia e por 1,2-diaminoetano (en) no íon hexaaquo níquel (II) apresentadas abaixo.



Questão 2. A equação geral para a relação entre C_p (capacidade calorífica a pressão constante) e C_v (capacidade calorífica a volume constante) para qualquer gás, é dada por

$$C_p - C_v = \frac{\alpha^2 TV}{K_T}. \text{ Onde } \alpha \text{ é o coeficiente de expansão térmica, definido como } \alpha = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_p.$$

K_T o coeficiente de compressibilidade, definido como $K_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T$. Mostre que para um gás

ideal, cuja equação de estado é $pV = nRT$, a equação geral que relaciona C_p e C_v se reduz a

$$C_p - C_v = nR$$

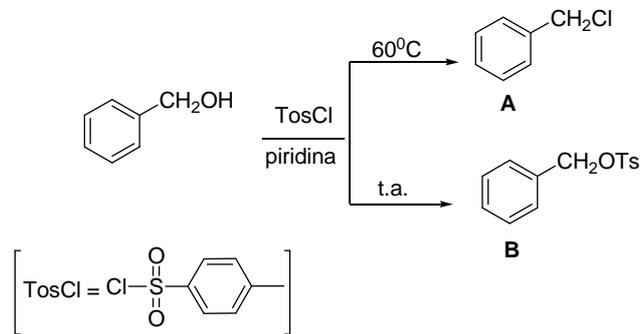
No. inscrição: _____

Questão 3. Sabendo que as propriedades ópticas dos materiais são explicadas com base na estrutura da matéria e na interação dessa com a radiação eletromagnética, explique: a) por que os vidros a base de SiO_2 , utilizados na fabricação de janelas são incolores; b) por que os vidros utilizados na fabricação de algumas garrafas, que também são a base de sílica, apresentam coloração (verde, marrom, azul entre outras); c) por que o vidro utilizado na fabricação de janelas quando finamente pulverizado forma um pó de aspecto branco e não transparente?

Questão 4. Uma massa de 2,800 g de uma mistura de Sulfato de Magnésio heptahidratado ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), e Sulfato de Potássio (K_2SO_4) foram aquecidos até uma temperatura de 200°C . A massa da mistura após o aquecimento foi de 2,00g. Supondo-se que a massa perdida no aquecimento foi exclusivamente a massa de H_2O , e que os compostos estão isentos de outras contaminações, responda: (Massa Molares: Mg = 34,31; K = 39,10; S = 32; O = 16; H = 1,01;)

- a) Qual a porcentagem de $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ na mistura?
- b) Qual a porcentagem de K_2SO_4 na mistura?
- c) Qual a porcentagem de H_2O na mistura?

Questão 5. Quando álcoois primários são tratados com o cloreto de p-toluenosulfonila à temperatura ambiente, na presença de uma base orgânica como a piridina, um tosilato **B** é formado. Quando a mesma reação é executada à temperatura mais alta, um cloreto de alquila **A** é frequentemente formado.

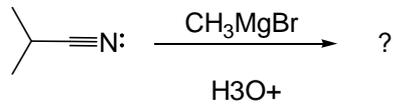


Em um laboratório há disponibilidade de uso das seguintes técnicas de análise:

- 1- Análise Térmica
- 2- Ressonância Magnética Nuclear
- 3- Absorção Atômica
- 4- Cromatografia Gasosa

Suponha que a reação acima foi realizada a uma temperatura de 40°C. Indique qual seria a técnica mais adequada, para analisar qual o produto foi obtido desta reação, justifique sua escolha.

Questão 6. As nitrilas reagem com os reagentes de Grignard. O produto de reação a partir de 2-metilpropanonitrila com o brometo de metilmagnésio tem as seguintes propriedades espectroscópicas. Proponha a estrutura e justifique sua resposta com base nos dados espectroscópicos.



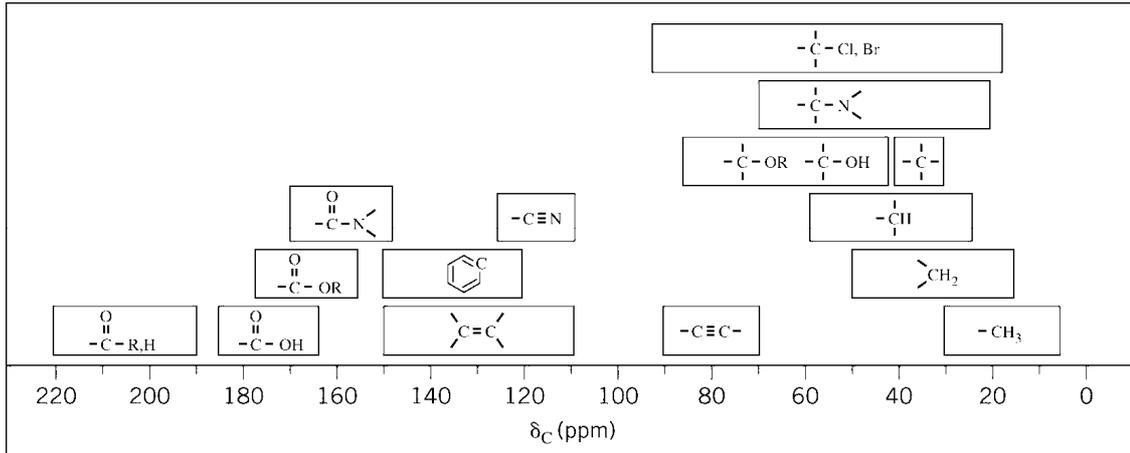
MS: $M^+ = 86$

IV: 1.715 cm^{-1}

RMN de ^1H : 1.05δ (6H, duplete, $J = 7\text{Hz}$); 2.12δ (3H, singleto); 2.67δ (1H, septuplete, $J = 7\text{Hz}$).

RMN ^{13}C : 18.2 ; 27.2 ; 41.6 ; 211.2δ .

RMN ¹³C



RMN ¹H

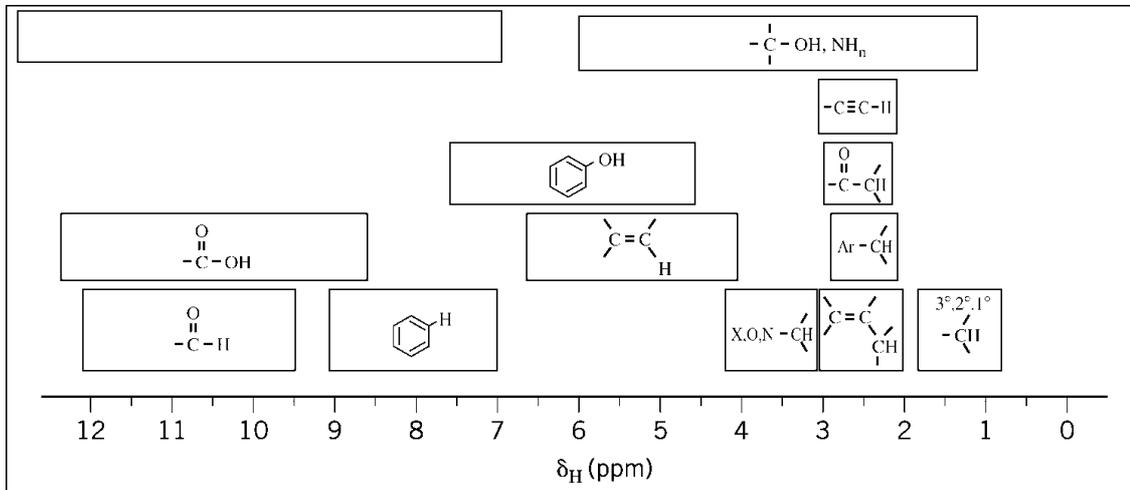


TABELA PERIÓDICA

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