

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Instituto de Química

Programa de Pós-Graduação em Química

Concurso para Entrada no Curso de Doutorado do PPGQ-UFRN 2015.1

Instruções

1. Não identifique sua prova. Coloque seu nome apenas na folha de rosto, no local indicado.
 2. A prova escrita conta com 3 questões de cada área, e o candidato deverá indicar a área de sua tese para responder 2 questões nessa área, e das outras áreas terá que escolher uma questão de cada para responder, totalizando 5 questões.
 3. Não será permitido responder 2 questões de uma área diferente ao tema de sua tese (poderá implicar em redução de pontos).
- Utilize caneta azul ou preta para fazer a prova. Responda utilizando apenas o espaço indicado.
4. Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia ou sinal poderá implicar em redução de pontos.
 5. A prova terá duração de 4 (quatro) horas (incluindo o preenchimento da entrevista escrita).
 6. Não será permitido o uso de celulares, calculadoras programáveis e agendas eletrônicas.

1 1A																		18 O																	
1 H 1,0																	2 He 4																		
3 Li 6,9	4 Be 9											5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2																		
11 Na 23	12 Mg 24,3	3 B 10,8	4 C 12	5 N 14	6 O 16	7 F 19	8 Ne 20,2	9 Na 23	10 Mg 24,3	11 Al 27	12 Si 28,1	13 P 31	14 S 32,1	15 Cl 35,5	16 Ar 39,9	17 K 39,1	18 Ca 40,1																		
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79	35 Br 79,9	36 Kr 83,8																		
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3																		
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	58 Ce 140,9	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175																			
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227																																	

58 Ce 140,9	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260

151009

Nome do(a) candidato(a): _____

Área de interesse: _____

FÍSICO-QUÍMICA

Questão 1

Represente o ciclo de Carnot no diagrama da temperatura contra entropia e mostre que a área subtendida pela curva do ciclo é equivalente ao trabalho efetuado no ciclo.

Questão 2

Usando o conceito de grandeza parcial molar, disserte sobre o potencial químico explicando a razão de sua importância na química.

Questão 3

Utilizando o teorema de Nernst discuta a terceira lei da termodinâmica. É possível termos $w > 1$ para $T = 0$?

QUÍMICA INORGÂNICA

Questão 1

Usando a teoria da ligação de valência, explique a formação PCl_5 , do $\text{Ni}(\text{CO})_4$ e do $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, sabendo que os dois primeiros são diamagnéticos e o terceiro é paramagnético.

Questão 2

Explique a força relativa como ácidos de Lewis na série: $\text{BBr}_3 > \text{BCl}_3 \approx \text{BH}_3 > \text{B}(\text{CH}_3)_3$.

Questão 3

Determine o termo espectroscópico fundamental, considerando também o acoplamento spin orbita, para os átomos e íons abaixo:

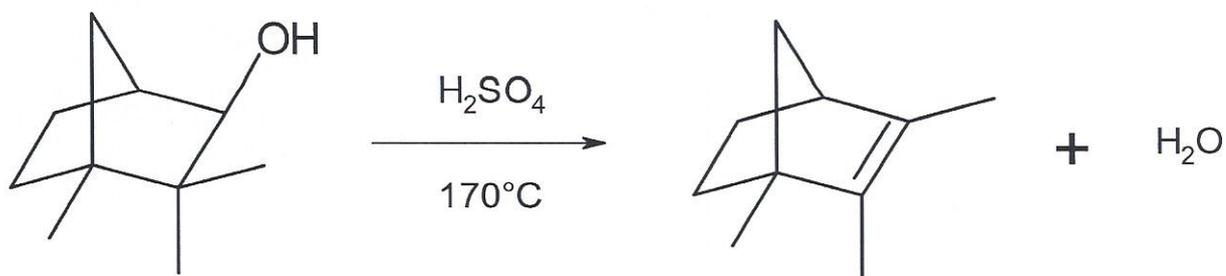
a) Oxigênio

b) Vanádio(II)

QUÍMICA ORGÂNICA

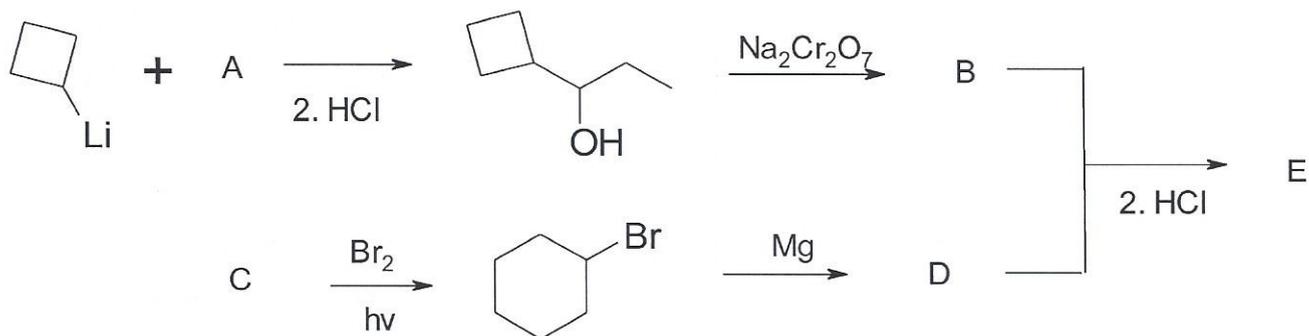
Questão 1

Dê o mecanismo para a reação de desidratação abaixo:



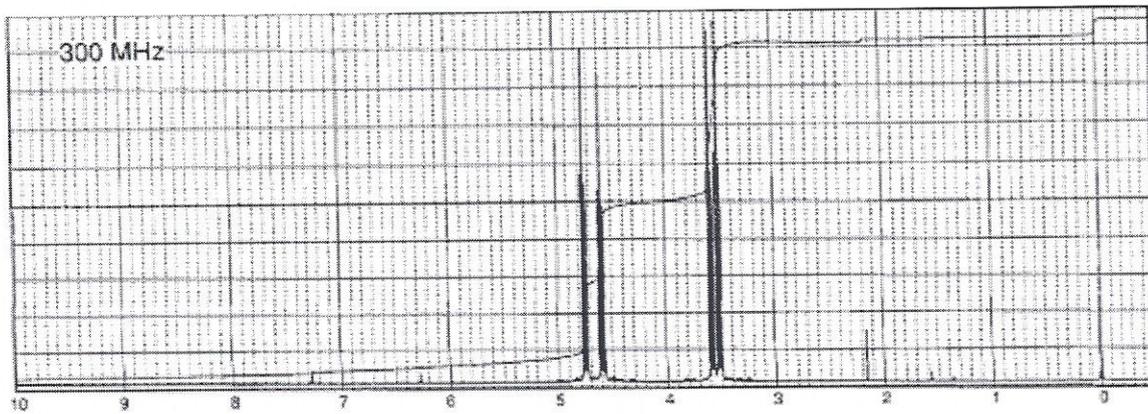
Questão 2

Dê as estruturas para as moléculas que estão faltando na reação abaixo:

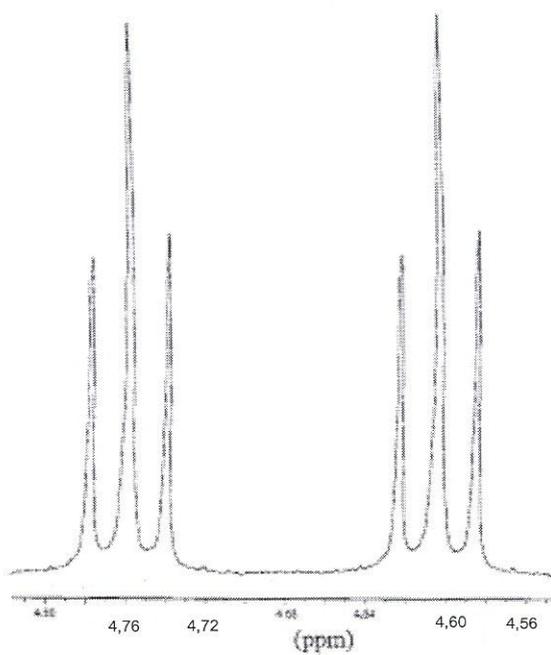


Questão 3

Um composto de fórmula $\text{C}_2\text{H}_4\text{BrF}$ tem o espectro de RMN de hidrogênio mostrado abaixo. Desenhe a estrutura para este composto. Explique o espectro e calcule as constantes de acoplamento.



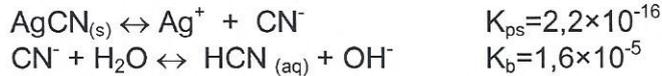
1433.66	1386.90	1084.48
1427.91	1381.15	1078.73
1422.16	1375.40	1072.98
		1062.68
		1057.13
		1051.38



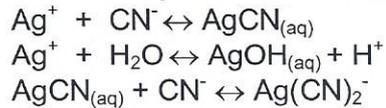
QUIMICA ANALITICA

Questão 1

Ignorando os coeficientes de atividade, determine as concentrações de Ag^+ , CN^- , e HCN em uma solução saturada de AgCN , cujo pH é fixado em 9,00. Considere o equilíbrio:



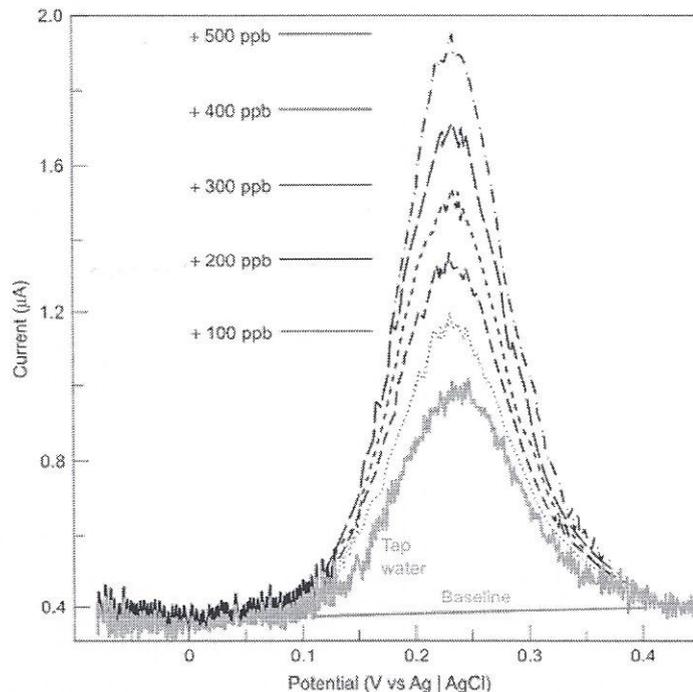
Qual seria o balanço de massa se os equilíbrios vistos a seguir ocorressem?



Questão 2

A figura a seguir mostra medidas de voltametria por esgotamento (remoção) anódico, em um eletrodo de irídio sólido, para uma série de adições padrão de Cu^{2+} a uma água de torneira acidificada. A amostra desconhecida e todas as soluções obtidas pelas adições padrão foram diluídas a um mesmo volume final (10 mL).

- Qual é a reação química que ocorre durante o estágio de concentração da análise?
- Qual é a reação química que ocorre durante o estágio de esgotamento (remoção) da análise?
- Determine a concentração de Cu^{2+} na água da torneira, em ppb e molaridade.



Questão 3

(a) representar mediante um diagrama esquemático (desenho) um espectrofotômetro de varredura de feixe duplo indicando seus constituintes mais importantes, (b) indicar que tipo de fontes de radiação usa um espectrofotômetro típico e detalhar suas características e usos e (c) descrever como funciona um detector de grande sensibilidade (fotomultiplicadora) em um espectrofotômetro.