



Universidade Federal do Ceará
Centro de Ciências
Programa de Pós-Graduação em Química
Caixa Postal 12.200 Tel. 85 3366 9981
CEP: 60.450-970 Fortaleza - Ceará - Brasil

EXAME DE SELEÇÃO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (PPGQ-UFC)/2015.1

Data: 10/11/2014

Horário: 14h00

Instruções gerais:

1. A prova consta de 8 (oito) questões.
2. A duração da prova é de 3 (três) horas.
3. Cada questão deve ser respondida na própria folha (frente e verso) do enunciado. Não serão corrigidas questões fora do espaço reservado às respostas.
4. Só serão consideradas as provas realizadas de caneta.
5. Será permitido consulta à tabela periódica, em anexo.
6. Será permitido o uso de calculadora.
7. NÃO será permitido o uso de celular ou outros aparelhos eletrônicos durante a prova. Portanto, tais aparelhos deverão permanecer desligados.
8. O nome do candidato deverá ser preenchido apenas na primeira folha. Os outros espaços são reservados à comissão de seleção.

NOME DO CANDIDATO:

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

1ª Questão: Utilize a teoria do orbital molecular para a molécula de amônia e mostre no diagrama o motivo da amônia ser uma base de Lewis forte.

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

2ª Questão: Na determinação de ferro (Fe) por Espectrometria de Absorção Atômica com Chama (FAAS) em uma amostra de leite em pó, pesou-se 200 mg de amostra e realizou-se a oxidação de toda a matéria orgânica dessa massa empregando HNO_3 concentrado. Após a decomposição da amostra, a solução resultante foi diluída para um volume final de 25 mL e o teor de ferro foi medido por FAAS. Supondo que o teor de Fe encontrado na solução foi de $0,5 \text{ mg L}^{-1}$, qual é a concentração de Fe em mg/100g de leite em pó?

RESERVADO À COMISSÃO

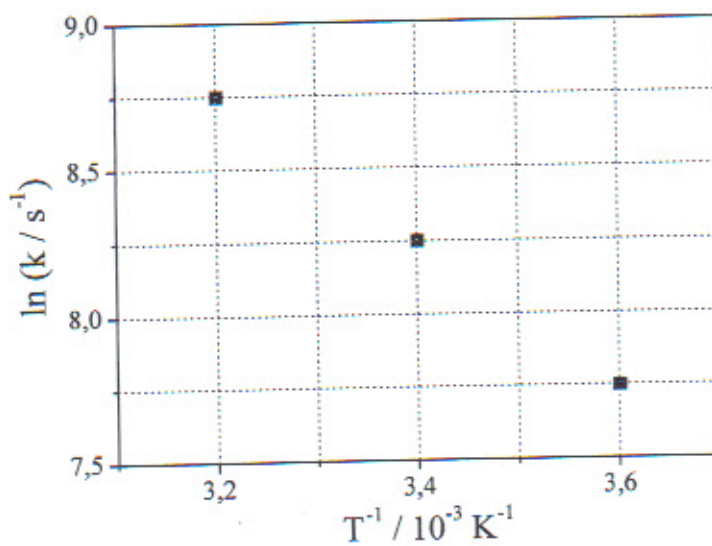
CÓDIGO:

3ª Questão: O ácido para-aminobenzóico, $\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$, é um ácido monoprótico fraco usado na prevenção de queimaduras solares, quando adicionado a loções do tipo “filtro solar”. Calcule as concentrações de equilíbrio para as espécies envolvidas na ionização deste ácido, sabendo-se que a concentração inicial é $4,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ e que a constante de dissociação ácida é $2,20 \times 10^{-5}$.

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

4ª Questão: O gráfico abaixo mostra a dependência da constante de velocidade de uma reação de primeira ordem com a temperatura. Calcule a energia de ativação desta reação.



RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

5ª Questão: Suponha que 2,68 g de um sal de prata do tipo AgX foram dissolvidos em água e que foi necessária a aplicação de 3,5 A durante 395,0 s para reduzir a totalidade da prata. Baseando-se nesses dados, responda:

- a) Qual é o percentual em massa de prata no sal?
- b) Qual é a fórmula química do sal de prata?

Dados: $R = 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$; $F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$

RESERVADO À COMISSÃO

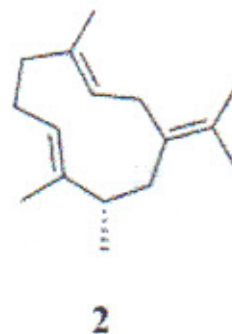
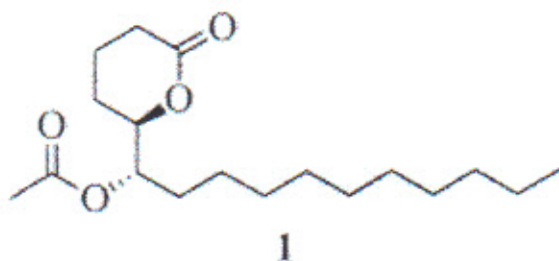
CÓDIGO:

6ª Questão: Para o complexo *trans*-[Fe(Cl)₂(OH₂)₄] mostre como acontece a ligação química entre o metal e os ligantes utilizando a teoria do campo cristalino, aplicando o efeito Jahn-Teller quando houver. (Cl⁻¹ e H₂O são ligantes fracos, contudo água é mais forte que cloreto).

RESERVADO À COMISSÃO

CÓDIGO:

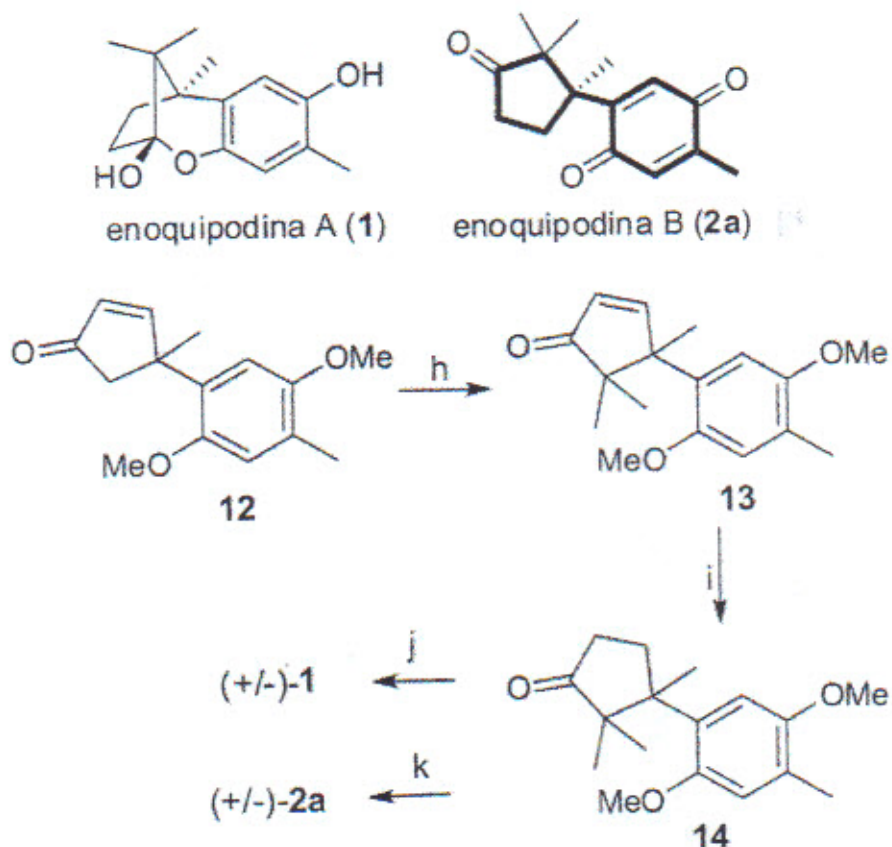
7ª Questão: Os compostos 6-acetoxi-5-hexadecanolideo (1) e 9-metilgermacreno B (2) são feromônios de insetos (J. Braz. Chem. Soc., 2014, Vol. 25, No. 10, 1799).



- Atribua os descritores estereoquímicos dos centros estereogênicos em cada molécula.
- Indique o(s) produto(s) gerado(s) a partir da ozonólise (1. O_3 ; 2. Zn/H_3O^+) do composto 2.
- Indique a(s) força(s) intermolecular(es) que atuará(ão) na solubilização da molécula 1 em clorofórmio.

CÓDIGO:

8ª Questão: Os compostos **1** e **2a** são enoquipodinas isoladas do fungo comestível *Flammulina velutipes*. A síntese total destes produtos naturais envolveu, dentre outras, as etapas apresentadas abaixo (Quim. Nova, 2014, Vol. 37, No. 8, 1377).



a) Qual informação é dada na síntese de **1** e **2a** que indica que estes compostos não estão enantiomericamente puros?

b) Sugira reagentes para a conversão de **13** em **14** (etapa i).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

TABELA PERIÓDICA

() = ESTIMATIVA

1	NÚMERO ATÔMICO		SÍMBOLO		NOME		PESO ATÔMICO	
1	H	1,00794	HIDROGÊNIO					
2	He	4,002602	HELIUM					
3	Li	6,941	lítio					
4	Be	9,012182	berílio					
5	B	10,811	boro					
6	C	12,0107	carbono					
7	N	14,0067	nitrogênio					
8	O	15,9994	oxigênio					
9	F	18,9984032	flúor					
10	Ne	20,1797	neônio					
11	Na	22,989770	sódio					
12	Mg	24,3050	magnésio					
13	Al	26,981538	alumínio					
14	Si	28,0855	silício					
15	P	30,973761	fosfóforo					
16	S	32,06	enxofre					
17	Cl	35,453	cloro					
18	Ar	39,948	argônio					
19	K	39,0983	potássio					
20	Ca	40,078	calcio					
21	Sc	44,955910	escândio					
22	Ti	47,867	títio					
23	V	50,9415	vanádio					
24	Cr	51,9961	cromo					
25	Mn	54,938049	manganês					
26	Fe	55,845	ferro					
27	Co	58,933200	cobalto					
28	Ni	58,6934	níquel					
29	Cu	63,546	cobre					
30	Zn	65,409	zinco					
31	Ga	69,723	galná					
32	Ge	72,64	germânio					
33	As	74,92160	arsênio					
34	Se	78,96	selênio					
35	Br	79,904	brômio					
36	Kr	83,80	criptônio					
37	Rb	85,4678	rubídio					
38	Sr	87,62	estrôncio					
39	Y	88,90585	ítrio					
40	Zr	91,224	zircônio					
41	Nb	92,90638	níbio					
42	Mo	95,94	molibdênio					
43	Tc	97,9072	tecnécio					
44	Ru	101,07	rutênio					
45	Rh	102,90550	ródio					
46	Pd	106,42	paládio					
47	Ag	107,8682	prata					
48	Cd	112,411	cadmiú					
49	In	114,818	índio					
50	Sn	118,710	estanho					
51	Sb	121,760	antimônio					
52	Te	127,60	telúrio					
53	I	126,90447	iodo					
54	Xe	131,29	xenônio					
55	Cs	132,90545197	césio					
56	Ba	137,327	bário					
57	La	138,9055	lântânio					
58	Ce	140,116	cério					
59	Pr	140,90765	praseodímio					
60	Nd	144,24	neodímio					
61	Pm	144,9127	promécio					
62	Sm	150,36	samaritú					
63	Eu	151,964	europío					
64	Gd	157,25	gadolímio					
65	Tb	158,92334	terbó					
66	Dy	162,500	disspécio					
67	Ho	164,93032	hólmio					
68	Er	167,259	érbio					
69	Tm	168,93421	túlmio					
70	Yb	173,04	itérbio					
71	Lu	174,967	lutécio					
72	Hf	178,49	hafnío					
73	Ta	180,9479	tântalo					
74	W	183,84	tungstênio					
75	Re	186,207	rénio					
76	Os	190,23	ósio					
77	Ir	192,217	irídio					
78	Pt	195,078	platina					
79	Au	196,96655	ouro					
80	Hg	200,59	mercúrio					
81	Tl	204,3833	talú					
82	Pb	207,2	chumbo					
83	Bi	208,98038	bismuto					
84	Po	208,9824	polônio					
85	At	208,9871	ástato					
86	Rn	222,0176	radônio					
87	Fr	223,0197	frâncio					
88	Ra	226,0254	rádio					
89	Ac	227,0277	actínio					
90	Th	232,0381	tório					
91	Pa	231,03588	protactínio					
92	U	238,02891	urânio					
93	Np	237,0482	neptúnio					
94	Pu	244,0642	plutônio					
95	Am	243,0614	américio					
96	Cm	247,0704	curvú					
97	Bk	247,0703	berquélio					
98	Cf	251,0796	califórnio					
99	Es	252,0830	éinsténio					
100	Fm	257,0951	fermío					
101	Md	258,0984	mendelévio					
102	No	259,1010	nobélio					
103	Lr	262,1097	lawrêncio					

FAMÍLIA

1	Metal Alcalino
2	Metal Alcalino Terroso
3 & 12	Metal de Transição
17	Halogênios
18	Gases Nobres

57	La	138,9055	lântânio
58	Ce	140,116	cério
59	Pr	140,90765	praseodímio
60	Nd	144,24	neodímio
61	Pm	144,9127	promécio
62	Sm	150,36	samaritú
63	Eu	151,964	europío
64	Gd	157,25	gadolímio
65	Tb	158,92334	terbó
66	Dy	162,500	disspécio
67	Ho	164,93032	hólmio
68	Er	167,259	érbio
69	Tm	168,93421	túlmio
70	Yb	173,04	itérbio
71	Lu	174,967	lutécio
89	Ac	227,0277	actínio