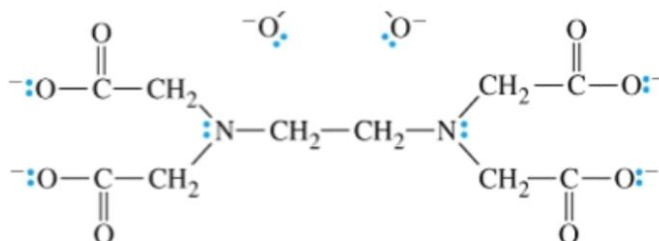


INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO MARANHÃO
CAMPUS SÃO LUÍS MONTE CASTELO
DIRETORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO
COORDENADORIA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA -
IFMA 2019-2

Nome do Candidato:	
Código do Candidato:	

- 1) Os métodos químicos de síntese de óxidos metálicos são rotas eficientes para obtenção de materiais nanométricos, com controle eficiente da estrutura cristalina, da composição química e da morfologia das partículas. Para realização de alguns desses tipos de síntese faz necessário o preparo de uma solução com os cátions precursores e a adição de agentes complexantes e de polimerização, mantendo os cátions metálicos em posições adequadas para a formação da rede cristaloquímica. Uma dessas rotas de síntese usa como agente complexando o EDTA (Figura abaixo). Pergunta: a molécula de EDTA funciona como um ligante monodentado, bidentado ou polidentado? Justifique sua resposta.



- 2) Explique, com base na Teoria da Ligação de Valência, o tipo de hibridização existente no complexo $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$, considerando que este complexo é diamagnético.
- 3) Classifique como V (verdadeiro) ou F (Falso) as afirmativas abaixo:

Alcanos são bons lubrificantes e conservantes para metais porque eles impedem a corrosão.

Uma mistura de um alcano (como a gasolina ou óleo) e a água separa-se rapidamente em duas fases, com a água no topo.

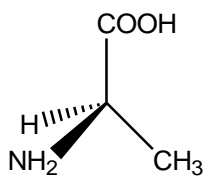
Assim, uma molécula de alcano maior, com maior área de superfície e maiores atrações de van der Waals, ferve a uma temperatura mais alta.

- a) V, V, V
b) V, F, V
c) V, F, F
d) V, V, F

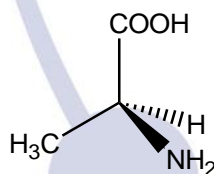


PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA - IFMA 2019-2

- 4) Das 2 formas da Alanina, desenhadas abaixo, existe a natural e a não natural. Sabe-se que a natural possui a configuração S. Faça a nomenclatura das 2 formas da Alanina seguindo as regras de Cahn-Ingold-Prelog e indique qual a natural e qual a não natural.

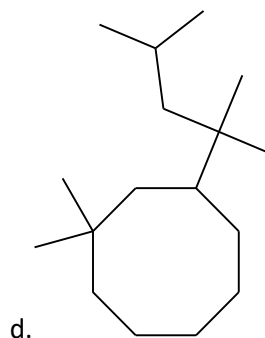
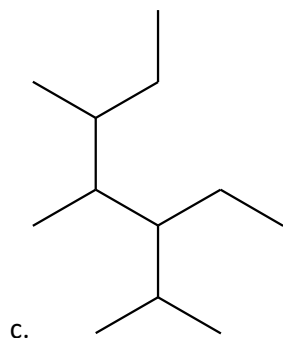
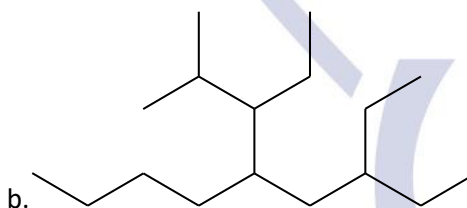
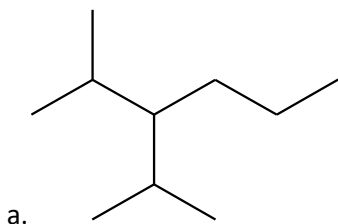


(i)



(ii)

- 5) Coloque o nome das substâncias abaixo.



- 6) Em uma câmara com pistão, 0,002 mol de um gás ideal expande lentamente de 30,0 mL para 90,0 mL quando a temperatura é mantida a 25 °C. Calcule o trabalho realizado.
- 7) Dado um líquido a 25°C que apresenta compressibilidade isotérmica na faixa de pressão de 1 a 401 bar ajustado pela equação $k = a + bP + cP^2$, em que $a = 45,259 \times 10^{-6}$ bar, $b = -1,1706 \times 10^{-8}$ bar⁻² e $c = 2,3214 \times 10^{-12}$ bar⁻³. Sabendo que o volume de 1 g do líquido a 25 °C e 1 bar é de 1,002961 cm³, calcule o volume de um grama do líquido na temperatura de 25 °C e pressão de 410 bar.

$$\text{(considere que } kdP_T = -\frac{1}{V}dV_T\text{)}$$

PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA - IFMA 2019-2

8) Em 1900, os pesquisadores franceses Auguste Fernbach (1860-1939) e Louis Hubert (1865-1943), em seus estudos com a enzima amilase, descobriram que uma solução de ácido fosfórico parcialmente neutralizado agia como uma “proteção contra mudanças abruptas na acidez e alcalinidade”. Esta resistência à mudança na concentração hidrogeniônica livre de uma solução foi então descrita por estes pesquisadores como “ação tamponante” (do inglês *buffering*) (FIORUCCI et. al, 2001).

Sendo uma importante substância para a Química Analítica, calcule para o ácido fosfórico as concentrações das espécies $[H^+]$, $[H_2PO_4^-]$, $[HPO_4^{2-}]$, $[PO_4^{3-}]$, $[H_3PO_4]$ e pH para uma solução 0,100 mol/L de H_3PO_4 .

Dados $K_1 = 7,6 \times 10^{-3}$; $K_2 = 6,2 \times 10^{-8}$; $K_3 = 2,1 \times 10^{-13}$

9) Compostos de coordenação ou compostos complexos são moléculas formadas por um ou vários ácidos de Lewis, que fazem ligação com uma ou várias bases de Lewis (Teoria de Werner). Neste contexto, para cada substância abaixo:

- $AuCl_4^-$
- $K_3[Fe(C_2O_4)_3]$
- $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$
- $K_3[Co(NO_2)_6]$
- $Pb(OH)_4^{2-}$

Destaque:

- O átomo central e o ligante
- O número de coordenação (NC) e o estado de oxidação (ou de valência) do átomo central
- O nome do composto de coordenação.

10) A solubilidade de determinadas substâncias depende de alguns fatores, tais como temperatura, concentração e tipo de íons em solução, pH. Neste sentido, calcule a solubilidade do iodeto de prata em: a) água; b) solução de NaI $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$; c) solução de $NaNO_3$ $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

Dado: $K_{ps} AgI = 8,5 \times 10^{-17}$.

DADOS:

$$\mu = \frac{1}{2} \sum_i C_i Z_i^2 \quad \text{Eq. de Lewis e Randall}$$

$$-\log \gamma_X = \frac{0,51 Z_X^2 \sqrt{\mu}}{1 + 3,3 \alpha_X \sqrt{\mu}} \quad \text{Eq. de Debye-Hückel-Onsager}$$

$$R = 8,314 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$



INSTITUTO FEDERAL
Maranhão



PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA –
IFMA 2019-2

ANEXO

Coeficientes de Atividade para Ions a 25 °C						
Íon	Coeficiente de Atividade a Forças Iônicas Indicadas					
	α_x, m_m	0,001	0,005	0,01	0,05	0,1
H ₃ O ⁺	0,9	0,967	0,934	0,913	0,85	0,83
Li ⁺ , C ₆ H ₅ COO ⁻	0,6	0,966	0,930	0,907	0,83	0,80
Na ⁺ , IO ₃ ⁻ , HSO ₃ ⁻ , HCO ₃ ⁻ , H ₂ PO ₄ ⁻ , H ₂ AsO ₄ ⁻ , OAc ⁻	0,4-0,45	0,965	0,927	0,902	0,82	0,77
OH ⁻ , F ⁻ , SCN ⁻ , HS ⁻ , ClO ₃ ⁻ , ClO ₄ ⁻ , BrO ₃ ⁻ , IO ₃ ⁻ , MnO ₄ ⁻	0,35	0,965	0,926	0,900	0,81	0,76
K ⁺ , Cl ⁻ , Br ⁻ , I ⁻ , CN ⁻ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , HCOO ⁻	0,3	0,965	0,925	0,899	0,81	0,75
Rb ⁺ , Cs ⁺ , TI ⁺ , Ag ⁺ , NH ₄ ⁺	0,25	0,965	0,925	0,897	0,80	0,75
Mg ²⁺ , Be ²⁺	0,8	0,872	0,756	0,690	0,52	0,44
Ca ²⁺ , Cu ²⁺ , Zn ²⁺ , Sn ²⁺ , Mn ²⁺ , Fe ²⁺ , Ni ²⁺ , Co ²⁺ , Ftalato ²⁻	0,6	0,870	0,748	0,676	0,48	0,40
Sr ²⁺ , Ba ²⁺ , Cd ²⁺ , Hg ²⁺ , S ²⁻	0,5	0,869	0,743	0,668	0,46	0,38
Pb ²⁺ , CO ₃ ²⁻ , SO ₃ ²⁻ , C ₂ O ₄ ²⁻	0,45	0,868	0,741	0,665	0,45	0,36
Hg ₂ ²⁺ , SO ₄ ²⁻ , S ₂ O ₃ ²⁻ , Cr ₂ ²⁻ , HPO ₄ ²⁻	0,40	0,867	0,738	0,661	0,44	0,35
Al ³⁺ , Fe ³⁺ , Cr ³⁺ , La ³⁺ , Ce ³⁺	0,9	0,737	0,540	0,443	0,24	0,18
PO ₄ ³⁻ , Fe(CN) ₆ ³⁻	0,4	0,726	0,505	0,394	0,16	0,095
Th ⁴⁺ , Zr ⁴⁺ , Ce ⁴⁺ , Sn ⁴⁺	1,1	0,587	0,348	0,252	0,10	0,063
Fe(CN) ₆ ⁴⁻	0,5	0,569	0,305	0,200	0,047	0,020

Fonte: Reimpresso com permissão de J. Kielland, *J. Am. Chem. Soc.*, 1937, n. 59, p. 1675. Copyright 1937 da American Chemical Society.

Tabela Periódica

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H hidrogênio 1,008																	He hélio 4,0026
2	Li lítio 6,94	Be berílio 9,0122											B boro 10,81	C carbono 12,011	N nitrogênio 14,007	O oxigênio 15,999	F flúor 18,998	Ne neônio 20,180
3	Na sódio 22,990	Mg magnésio 24,305											Al alumínio 26,982	Si silício 28,085	P fósforo 30,974	S enxofre 32,06	Cl cloro 35,45	Ar argônio 39,948
4	K potássio 39,098	Ca cálcio 40,078(4)	Sc escândio 44,956	Ti titânio 47,867	V vanádio 50,942	Cr cromôio 51,996	Mn manganês 54,938	Fe ferro 55,845(2)	Co cobalto 58,933	Ni níquel 58,693	Cu cobre 63,546(3)	Zn zinco 65,38(2)	Ga gálio 69,723	Ge germânio 72,630(8)	As arsênio 74,922	Se selênio 78,971(8)	Br bromo 79,904	Kr criptônio 83,798(2)
5	Rb rubídio 85,468	Sr estrôncio 87,62	Y ítrio 88,906	Zr zircônio 91,224(2)	Nb nióbio 92,906	Mo molibdênio 95,95	Tc tecnécio [98]	Ru rutênio 101,07(2)	Rh ródio 102,91	Pd paládio 106,42	Ag prata 107,87	Cd cádmio 112,41	In índio 114,82	Sn estanho 118,71	Sb antimônio 121,76	Te telúrio 127,60(3)	I iodo 126,90	Xe xenônio 131,29
6	Cs césio 132,91	Ba bário 137,33		Hf háfnio 178,49(2)	Ta tântalo 180,95	W tungstênio 183,84	Re rênio 186,21	Os ósmio 190,23(3)	Ir irídio 192,22	Pt platina 195,08	Au ouro 196,97	Hg mercúrio 200,59	Tl tálio 204,38	Pb chumbo 207,2	Bi bismuto 208,98	Po polônio [209]	At astato [210]	Rn radônio [222]
7	Fr frâncio [223]	Ra rádio [226]		Rf rutherfordio [267]	Db dúbnio [268]	Sg seabórgio [269]	Bh bóhrio [270]	Hs hássio [269]	Mt meitnério [278]	Ds darmstádio [281]	Rg roentgênio [281]	Cn copernício [285]	Nh nihônio [286]	Fl fleróvio [289]	Mc moscóvio [288]	Lv livermório [293]	Ts tenessino [294]	Og oganessônio [294]
				La lantânio 138,91	Ce cério 140,12	Pr praseodímio 140,91	Nd neodímio 144,24	Pm promécio [145]	Sm samário 150,36(2)	Eu európio 151,96	Gd gadolínio 157,25(3)	Tb térbio 158,93	Dy disprósio 162,50	Ho hólmio 164,93	Er érbio 167,26	Tm túlio 168,93	Yb itérbio 173,05	Lu lutécio 174,97
				Ac actínio [227]	Th tório 232,04	Pa protactínio 231,04	U urânio 238,03	Np netúnio [237]	Pu plutônio [244]	Am américio [243]	Cm cúrio [247]	Bk berquélio [247]	Cf califórnio [251]	Es einstênio [252]	Fm fêrmio [257]	Md mendelévio [258]	No nobélio [259]	Lr laurêncio [262]

3 ————— número atômico
 Li ————— símbolo químico
 lítio ————— nome
 [6,938 - 6,997] ————— peso atômico
 (ou número de massa do isótopo mais estável)



PROCESSO SELETIVO PARA O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *Stricto Sensu* EM QUÍMICA –
IFMA 2019-2

Código do Candidato:

FOLHA DE RESPOSTA

