



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

INSTRUÇÕES GERAIS

- A prova é composta de 12 questões, SENDO 4 OBRIGATÓRIAS E 8 ELETIVAS.
- O CANDIDATO DEVERÁ RESPONDER 8 QUESTÕES:
 - as 4 obrigatórias (questões de números 1 a 4).
 - e outras 4 escolhidas dentre as eletivas (questões de números 5 a 12).
- Marque com “X” no quadro abaixo, as 4 questões eletivas que escolheu responder. SOMENTE AS ASSINALADAS SERÃO CORRIGIDAS.

Nº DA QUESTÃO	5	6	7	8	9	10	11	12
QUESTÕES RESPONDIDAS								

A prova poderá ficar com o candidato quando terminá-la, sendo obrigatória a devolução das folhas-respostas.

Tabela periódica

1

H

hidrogênio

1,008

2

He

hélio

4,0026

3

Li

lítio

6,94

4

Be

berílio

9,0122

11

Na

sódio

22,990

12

Mg

magnésio

24,305

13

Al

alumínio

26,982

14

Si

silício

28,085

15

P

fósforo

30,974

16

S

enxofre

32,06

17

Cl

cloro

35,45

18

Ar

argônio

39,95

19

K

potássio

39,098

20

Ca

cálcio

40,078(4)

21

Sc

escândio

44,956

22

Ti

titânio

47,867

23

V

vanádio

50,942

24

Cr

cromio

51,996

25

Mn

manganês

54,938

26

Fe

ferro

55,845(2)

27

Co

cobalto

58,933

28

Ni

níquel

58,693

29

Cu

cobre

63,546(3)

30

Zn

zinco

65,38(2)

31

Ga

gálio

69,723

32

Ge

germânio

72,630(8)

33

As

arsênio

74,922

34

Se

selênio

78,971(8)

35

Br

bromo

79,904

36

Kr

criptônio

83,798(2)

37

Rb

rubídio

85,468

38

Sr

estrôncio

87,62

39

Y

itrio

88,906

40

Zr

zircônio

91,224(2)

41

Nb

nióbio

92,906

42

Mo

molibdênio

95,95

43

Tc

tecnécio

44

Ru

rútenio

101,07(2)

45

Rh

ródio

102,91

46

Pd

paládio

106,42

47

Ag

prata

107,87

48

Cd

cádmio

112,41

49

In

índio

114,82

50

Sn

estanho

118,71

51

Sb

antimônio

121,76

52

Te

telúrio

127,60(3)

53

I

iodo

126,90

54

Xe

xenônio

131,29

55

Cs

césio

132,91

56

Ba

bário

137,33

57 a 71

72

Hf

hafnínio

178,486(6)

73

Ta

tântalo

180,95

74

W

tungstênio

183,84

75

Re

rênio

186,21

76

Os

ósio

190,23(3)

77

Ir

irídio

192,22

78

Pt

platina

195,08

79

Au

ouro

196,97

80

Hg

mercúrio

200,59

81

Tl

talho

204,38

82

Pb

chumbo

207,2

83

Bi

bismuto

208,98

84

Po

polônio

85

At

astato

86

Rn

radônio

87

Fr

frâncio

88

Ra

rádio

89 a 103

104

Rf

rutherfordio

105

Db

dubnio

106

Sg

seabórgio

107

Bh

bohrio

108

Hs

hássio

109

Mt

meitnério

110

Ds

darmstádio

111

Rg

roentgênio

112

Cn

copernício

113

Nh

nihônio

114

Fl

fleróvio

115

Mc

moscóvio

116

Lv

livermório

117

Ts

tennesso

118

Og

oganessônio

3

Li

lítio

6,94

número atômico

—

3

—

Li

—

—

lítio

—

—

6,94

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

www.tabelaperiodica.org



Este QR Code dá acesso gratuito a centenas de vídeos e imagens sobre os elementos químicos.

Licença de uso Creative Commons BY-NC-SA 4.0 - Use somente para fins educacionais
Caso encontre algum erro favor avisar pelo mail luishrubim@gmail.com
Versão IUPAC/SBQ (pt-br) com 5 algarismos significativos, baseada em DOI:10.1515/pac-2015-0305 - atualizada em 23 de fevereiro de 2022



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

QUESTÕES 1 a 4 – OBRIGATÓRIAS

1ª Questão (10 pontos)

obrigatória

Calcule o pAg e pCl na titulação de 25,00 mL NaCl 0,0100 mol/L após adição de AgNO₃ 0,0200 mol/L nos seguintes volumes:

- (a) 5 mL;
- (b) 10,00 mL;
- (c) 12,50 mL;
- (d) 25,00 mL.

$$K_{ps} \text{ AgCl} = 1,56 \times 10^{-10}$$

a) 5,0 mL (antes do PE)

$$[\text{Cl}^-] = \frac{(25,0 \times 0,01) - (5,00 \times 0,02)}{30,00} = 0,005 \text{ mol/L}$$
$$-\log 0,005 = \text{pCl} = 2,30$$
$$\text{AgCl} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$$
$$K_{ps} = S(S + 0,005)$$
$$S = \frac{1,56 \times 10^{-10}}{0,005} \Rightarrow S = 3,12 \times 10^{-8}$$
$$\text{pAg} = -\log 3,12 \times 10^{-8} = 7,51$$

b) 10,0 mL antes PE

$$[\text{Cl}^-] = \frac{(25,0 \times 0,01) - (10,00 \times 0,02)}{35,0} = 1,43 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$
$$\text{pCl} = 2,85$$
$$[\text{Ag}^+] \approx S = \frac{1,56 \times 10^{-10}}{1,43 \times 10^{-3}} = 1,09 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$$
$$\text{pAg} = 6,96$$

c)

$$K_{ps} = S^2$$
$$S = \sqrt{K_{ps}} = 1,25 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$$
$$\text{pAg} = \text{pCl} = 4,90$$

d)

$$[\text{Ag}^+] = \frac{(25,0 \times 0,02) - (25,0 \times 0,01)}{50,00} = 5,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$
$$\text{pAg} = 2,30$$
$$[\text{Cl}^-] = S = \frac{1,56 \times 10^{-10}}{5,00 \times 10^{-3}} = 3,12 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$$
$$\text{pCl} = 7,51$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

2ª Questão (10 pontos)

obrigatória

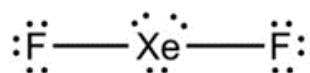
Durante muitos anos após serem descobertos, acreditava-se que os gases nobres eram inertes. Sabe-se, atualmente, que sob determinadas condições, é possível reagir os gases nobres formando compostos. Uma mistura dos gases de xenônio e flúor, confinada em um bulbo de quartzo, produz lentamente um sólido branco. A análise do composto obtido indica que ele contém 77,55% de Xe e 22,45% de F em massa.

A respeito do composto obtido:

(a) (2,5 pontos) Escreva a fórmula e o nome do composto.

XeF₂, difluoreto de xenônio (ou fluoreto de xenônio)

(b) (2,5 pontos) Escreva a estrutura de Lewis para o composto.



(c) (2,5 pontos) Preveja a geometria (forma) das moléculas.

Linear

(d) (2,5 pontos) Indique a hibridização do átomo central que é consistente com a forma das moléculas prevista em (c).

sp³d



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

3ª Questão (10 pontos)

obrigatória

A decomposição da azida de sódio, $\text{NaN}_3(\text{s})$, é usada para inflar *airbag* - equipamento de segurança utilizado em automóveis. Ao se decompor completamente, durante uma colisão, essa substância libera gás nitrogênio, $\text{N}_2(\text{g})$, que provoca a expansão imediata do *airbag*, de acordo com a reação representada pela equação química não-balanceada: $\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Na}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g})$

Considerando essas informações, balanceie, com os menores coeficientes estequiométricos inteiros, a equação de decomposição da azida de sódio e determine a massa aproximada, em gramas, dessa substância, necessária para inflar completamente, com nitrogênio, um *airbag* de 50L a 27°C e a 1,14 atm.

Dado: $R = 0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$.

Resolução:

1º passo: 2,0 pontos

Equação química, balanceada, de decomposição da azida de sódio
 $2\text{NaN}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{Na}(\text{s}) + 3\text{N}_2(\text{g})$

2º passo: 4,0 pontos

Cálculo da massa da azida de sódio

Quantidade de matéria de $\text{N}_2(\text{g})$

$$n_{\text{N}_2} = \frac{1,14 \text{ atm} \cdot 50 \text{ L}}{0,082 \text{ atm.L.K}^{-1}.\text{mol}^{-1} \cdot 300 \text{ K}} = \frac{57}{24,6} \cong 2,32 \text{ mol}$$

3º passo: 1,0 ponto

2 mols de NaN_3 ----- 3 mols de N_2

x mols NaN_3 ----- 2,32 mols de N_2

x = 1,54 mols de NaN_3

4º passo: 3,0 pontos

Massa molar de $\text{NaN}_3 = 65,0 \text{ g.mol}^{-1}$

Massa da azida de sódio necessária para inflar o *airbag*

$$m_{\text{NaN}_3} \cong 100,5 \text{ g}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

4ª Questão (10 pontos)

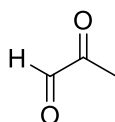
obrigatória

Os ocimenos são um grupo de monoterpenos encontrados na natureza com importantes atividades biológicas. O β -ocimeno, por exemplo, possui atividade anticonvulsivante, antifúngica, antitumoral e resistência a pragas. Sobre o β -ocimeno, considere as seguintes afirmações:

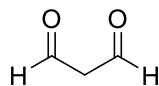
- Na presença de Paládio, este monoterpeno sofre hidrogenação catalítica, onde 3 mols de H_2 são absorvidos, levando a formação do 2,6-dimetiloctano;
- A ozonólise do β -ocimeno na presença de zinco, leva a formação de formaldeído, piruvaldeído, malonaldeído e acetona.



Formaldeído



Pirualdeído



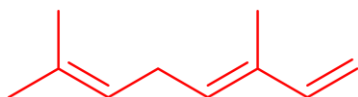
Malonaldeído



Acetona

Com base nessas informações responda:

(a) (4 pontos) Qual a estrutura química do β -ocimeno?



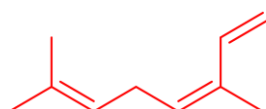
O isômero Z também foi considerado.

(b) (3 pontos) Qual o nome sistemático, segundo as regras de nomenclatura da IUPAC, do β -ocimeno?

(E)-3,7-dimetilocta-1,3,6-trieno

(c) (3 pontos) Desenhe e nomeie sistematicamente um isômero do β -ocimeno.

Qualquer molécula com fórmula $C_{10}H_{16}$. Por exemplo:



(Z)-3,7-dimetilocta-1,3,6-trieno



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

ESCOLHA 4 DAS 8 QUESTÕES A SEGUIR:

5ª Questão (10 pontos)

eletiva

Considere a titulação de 10,00 mL de amônia 0,010000 M com HCl 0,005000 M e calcule o valor de pH nas seguintes condições:

- (a) início da titulação;
- (b) a 50 por cento do ponto de equivalência;
- (c) no ponto de equivalência;
- (d) 150 por cento do ponto de equivalência.

Dados: $NH_4^+ \rightleftharpoons NH_3 + H^+$ $K_a = 5,62 \times 10^{-10}$

a) solução amônia 0,0100 mol/L

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons OH^- + NH_4^+$$
$$0,0100 - x \quad \quad \quad x \quad \quad \quad x$$
$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = 1,78 \times 10^{-5}$$
$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[NH_3]} \Rightarrow [OH^-] = 4,22 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$
$$-\log [OH^-] = pOH = 3,38 \Rightarrow pH = 14,00 - 3,38 = \underline{\underline{10,62}}$$

b) $pH = pK_a = -\log 5,62 \times 10^{-10} = \underline{\underline{9,25}}$

no PE, toda amônia foi convertida em amônio.

c) $NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + NH_3$

$$[NH_4^+] = \frac{0,0100 \times 0,01 \text{ L}}{0,03 \text{ L}} = 0,00333 \text{ mol/L}$$
$$K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{[NH_4^+]} = 1,38 \times 10^{-6} \text{ mol/L} \quad pH = \underline{\underline{5,86}}$$

d) excesso de HCl

$$[H_3O^+] = \frac{(0,00500 \text{ mol/L HCl} \times 0,0300 \text{ L HCl}) - (0,0100 \text{ mol/L } NH_3) \times (0,0100 \text{ L})}{0,030 \text{ L HCl} + 0,010 \text{ L } NH_3}$$
$$= 0,00125 \text{ mol/L}$$
$$pH = \underline{\underline{2,90}}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

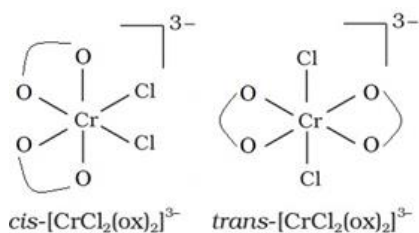
PGQ_____

6ª Questão (10 pontos)

eletiva

Isômeros geométricos possuem a mesma fórmula e ligações químicas e, devido aos arranjos espaciais diferentes que apresentam, suas propriedades físicas e químicas são distintas.

(a) (4,0 pontos) Desenhe as estruturas dos isômeros geométricos do íon complexo $[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ e identifique-os. (ox = íon oxalato $(\text{C}_2\text{O}_4)^{2-}$).



(b) (3,0 pontos) Dentre os isômeros desenhados em (a) indique qual é quiral (opticamente ativo).

O isômero *cis*- $[\text{CrCl}_2(\text{ox})_2]^{3-}$ é quiral (opticamente ativo).

(c) (3,0 pontos) Explique por que o isomerismo geométrico não é possível em complexos tetraédricos tendo dois tipos diferentes de ligantes monodentados coordenados ao íon metálico central.

Os complexos tetraédricos não apresentam isomeria geométrica porque as posições relativas dos ligantes monodentados ligados ao átomo central são iguais entre si.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

7ª Questão (10 pontos)

eletiva

Uma amostra de 1,00 mol de gás perfeito monoatômico, com $C_{V,m} = 3R/2$, é aquecida de 100 °C até 300 °C, sob pressão constante. Calcular ΔS (do gás).

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

1º passo: 2,0 pontos

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 1,00 \text{ mol} \quad \text{gás perfeito} \\ C_{V,m} = \frac{3R}{2} \\ p = \text{cte} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} T_i = 100^\circ\text{C} \\ \quad \quad 373 \text{ K} \end{array} \quad \text{a} \quad \begin{array}{l} T_f = 300^\circ\text{C} \\ \quad \quad 573 \text{ K} \end{array}$$

$\Delta S_{\text{gás}} = ?$

$$\Delta S_{\text{gás}} = \int_i^f \frac{dq_{\text{rev}}}{T} \quad dq_{\text{rev}} = dq_p = C_p dT$$

2º passo: 4,0 pontos

$$\begin{aligned} \text{gás perf.: } C_{p,m} - C_{v,m} &= R \\ C_{p,m} &= R + \frac{3R}{2} = +\frac{5}{2}R \end{aligned}$$

3º passo: 4,0 pontos

$$\Delta S_{\text{gás}} = C_p \ln\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$$

$$\Delta S_{\text{gás}} = \frac{5}{2} R \ln\left(\frac{573}{373}\right) = \frac{5 \times 8,314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}}{2} \times 0,429$$

$$\Delta S_{\text{gás}} = 8,92 \text{ J K}^{-1}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

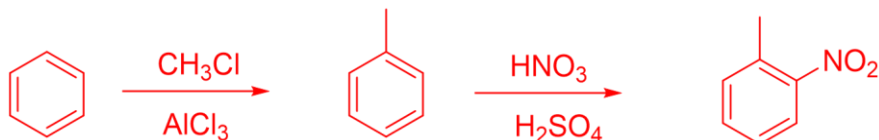
PGQ_____

8ª Questão (10 pontos)

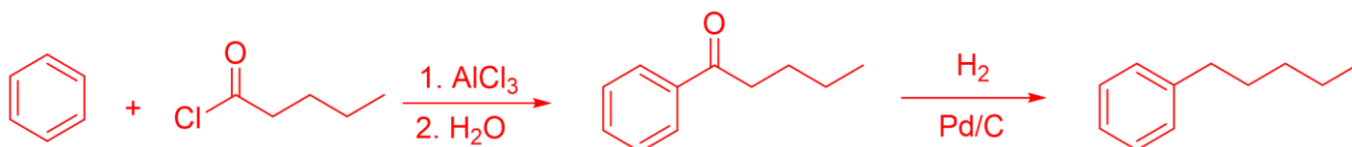
eletiva

Partindo do benzeno, indique como você sintetizaria cada uma das seguintes substâncias a seguir. Considere que os isômeros *orto* e *para* possam ser separados conforme necessidade.

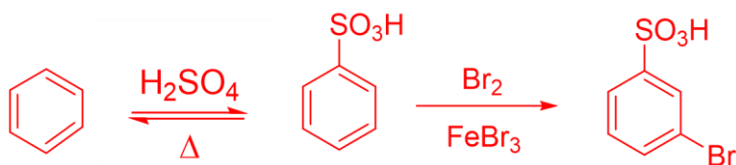
(a) (3 pontos) *o*-nitrotolueno.



(b) (3 pontos) 1-fenilpentano.



(c) (4 pontos) ácido *m*-bromobenzenossulfônico.





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

9ª Questão (10 pontos)

eletiva

Uma alíquota de 10,00 mL de uma solução contendo íons Ca^{2+} (0,0100 M) em água, $\text{pH}=10,00$, foi titulada com uma solução de EDTA 0,0050 M. A constante de formação condicional para a reação nessas condições é $1,75 \times 10^{10}$. Calcule o valor de pCa para as seguintes condições:

- (a) no início da titulação;
- (b) a 50 por cento do ponto de equivalência;
- (c) no ponto de equivalência e;
- (d) após adição de um excesso de 10,00 mL de titulante à amostra.

(a) $[\text{Ca}^{2+}] = 0,0100 \text{ mol/L}$
 $\text{pCa} = -\log 0,0100 = \underline{\underline{2,000}}$

(b) $V_{\text{eq}} = 20 \text{ mL}$
 $50\% V_{\text{eq}} = 10 \text{ mL}$
 $[\text{Ca}^{2+}] = \frac{(0,01000 \text{ mol/L} \times 0,01000 \text{ L}) - (0,005000 \text{ mol/L} \times 0,01000 \text{ L})}{0,01000 \text{ L} + 0,01000 \text{ L}}$
 $[\text{Ca}^{2+}] = 0,0025 \text{ mol/L}$ $\text{pCa} = \underline{\underline{2,60}}$

(d) $V_{\text{eq}} = 20,0 \text{ mL}$
 $V_{\text{total}} = 30,0 \text{ mL}$
 $[\text{Ca}^{2+}] = \frac{(0,01000 \text{ mol/L}) \times (0,01000 \text{ mol/L})}{1,75 \times 10^{10} \text{ mol/L} (0,0050 \times 0,0200) - (0,0100)(0,0100)}$
 $= 1,14 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$
 $\text{pCa} = \underline{\underline{9,94}}$

(c) $[\text{Ca}^{2+}] = \sqrt{\frac{0,0100 \times 0,0100}{1,75 \times 10^{10} \times (0,0100 + 0,0100)}}$ $= 5,35 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$
 $\text{pCa} = \underline{\underline{6,27}}$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

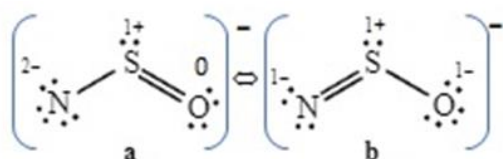
10ª Questão (10 pontos)

eletiva

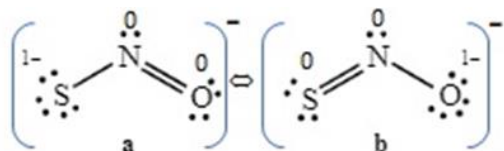
Os íons isoeletrônicos tiazato (NSO^-) e tionitrito (SNO^-) são estudados teórica e experimentalmente por suas características térmicas e de coordenação.

(a) (6,0 pontos) Desenhe as estruturas de ressonância para os íons de geometria angular NSO^- e SNO^- e atribua as cargas formais a todos os átomos.

NSO^-



SNO^-



(b) (4,0 pontos) Com base nas estruturas de ressonância e nas cargas formais indique qual deve ser o íon mais estável. Justifique.

O íon SNO^- (tionitrito) é o mais estável de acordo com as menores cargas formais atribuídas aos átomos.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

11ª Questão (10 pontos)

eletiva

A entalpia de vaporização do clorofórmio (CHCl_3) é $29,40 \text{ kJ mol}^{-1}$ no ponto de ebulição normal a $334,88 \text{ K}$. Calcular (a) a entropia de vaporização do clorofórmio nessa temperatura e (b) a variação de entropia nas vizinhanças do sistema.

1º passo: 2,0 pontos

$$(a) \Delta S_{\text{vap.}} = \frac{\Delta H_{\text{vap}}}{T_{\text{eb}}}$$

2º passo: 2,0 pontos

$$\frac{\Delta H_{\text{vap}}}{T_{\text{eb}}} = \frac{29,4 \times 10^3 \text{ J mol}^{-1}}{334,88 \text{ K}} = + 87,8 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

3º passo: 4,0 pontos

(b) Como a vaporização ocorre reversivelmente (equilíbrio)

$$\Delta S_{\text{TOTAL}} = 0$$

4º passo: 2,0 pontos

$$\Delta S_{\text{viz}} = -\Delta S_{\text{sist}} = - 87,8 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Instituto de Química
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
Avaliação Processo Seletivo 2023/1

PGQ_____

12ª Questão (10 pontos)

eletiva

O ácido acetilsalicílico (AAS), também conhecido como aspirina®, é utilizado no tratamento de dores, febre e inflamações. Além das aplicações tradicionais, o uso de AAS também pode inibir a formação de trombócitos, prevenir isquemia miocárdica e acidentes vasculares cerebrais. O AAS foi sintetizado por Felix Hoffman no final do século XIX nas indústrias Bayer, a partir da acetilação em meio ácido do ácido salicílico com anidrido acético, conforme esquema a seguir. Proponha um mecanismo para a síntese do AAS.

