



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**Instituto de Química**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ** \_\_\_\_\_


- A prova escrita é composta de 10 questões, sendo 4 obrigatórias e 6 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 10).
- Conforme regem os itens 5.1.1.1 (mestrado) e 5.3.1.1 (doutorado) do EDITAL IQUFU/PPQUI Nº 001/2016, a prova vale oitenta e sessenta pontos, respectivamente. No caso do doutorado será feita regra de três para o cálculo da nota final.
- Marque com “X” no quadro abaixo, as 4 questões eletivas que escolheu responder, pois somente as assinaladas serão corrigidas.

Nº DA QUESTÃO	5	6	7	8	9	10
QUESTÕES RESPONDIDAS						

1 Tabela periódica dos elementos - IUPAC 18

1 <b>H</b> Hidrogênio 1,0																	2 <b>He</b> Hélio 4,0
3 <b>Li</b> Lítio 6,9	4 <b>Be</b> Berílio 9,0											5 <b>B</b> Boro 10,8	6 <b>C</b> Carbono 12,0	7 <b>N</b> Nitrogênio 14,0	8 <b>O</b> Oxigênio 16,0	9 <b>F</b> Flúor 19,0	10 <b>Ne</b> Neônio 20,2
11 <b>Na</b> Sódio 23,0	12 <b>Mg</b> Magnésio 24,3	3 <b>Al</b> Alumínio 27,0	4 <b>Si</b> Silício 28,1	5 <b>P</b> Fósforo 31,0	6 <b>S</b> Enxofre 32,1	7 <b>Cl</b> Cloro 35,5	8 <b>Ar</b> Argônio 39,9	13 <b>Al</b> Alumínio 27,0	14 <b>Si</b> Silício 28,1	15 <b>P</b> Fósforo 31,0	16 <b>S</b> Enxofre 32,1	17 <b>Cl</b> Cloro 35,5	18 <b>Ar</b> Argônio 39,9				
19 <b>K</b> Potássio 39,1	20 <b>Ca</b> Cálcio 40,1	21 <b>Sc</b> Escândio 45,0	22 <b>Ti</b> Titânio 47,9	23 <b>V</b> Vanádio 50,9	24 <b>Cr</b> Cromo 52,0	25 <b>Mn</b> Manganês 54,9	26 <b>Fe</b> Ferro 55,8	27 <b>Co</b> Cobalto 58,9	28 <b>Ni</b> Níquel 58,7	29 <b>Cu</b> Cobre 63,5	30 <b>Zn</b> Zinco 65,4	31 <b>Ga</b> Gálio 69,7	32 <b>Ge</b> Germânio 72,6	33 <b>As</b> Arsênio 74,9	34 <b>Se</b> Selênio 79,0	35 <b>Br</b> Bromo 79,9	36 <b>Kr</b> Criptônio 83,8
37 <b>Rb</b> Rubídio 85,5	38 <b>Sr</b> Estrôncio 87,6	39 <b>Y</b> Ítrio 88,9	40 <b>Zr</b> Zinco 91,2	41 <b>Nb</b> Níbio 92,9	42 <b>Mo</b> Molibdênio 95,9	43 <b>Tc</b> Tecnécio 98,9	44 <b>Ru</b> Rutênio 101,1	45 <b>Rh</b> Ródio 102,9	46 <b>Pd</b> Paládio 106,4	47 <b>Ag</b> Prata 107,9	48 <b>Cd</b> Cádmio 112,4	49 <b>In</b> Índio 114,8	50 <b>Sn</b> Estanho 118,7	51 <b>Sb</b> Antimônio 121,8	52 <b>Te</b> Telúrio 127,6	53 <b>I</b> Iodo 126,9	54 <b>Xn</b> Xenônio 131,3
55 <b>Cs</b> Césio 132,9	56 <b>Ba</b> Bário 137,3	57-71 <b>Hf</b> Háfnio 178,5	72 <b>Ta</b> Tântalo 180,9	73 <b>W</b> Tungstênio 183,8	74 <b>Re</b> Rênio 186,2	75 <b>Os</b> Ósmio 190,2	76 <b>Ir</b> Iridio 192,2	77 <b>Pt</b> Platina 195,1	78 <b>Au</b> Ouro 197,0	79 <b>Hg</b> Mercúrio 200,6	80 <b>Tl</b> Tálio 204,4	81 <b>Pb</b> Chumbo 207,2	82 <b>Bi</b> Bismuto 209,0	83 <b>Po</b> Polônio [209]	84 <b>At</b> Ástato [210]	85 <b>Rn</b> Radônio [222]	
87 <b>Fr</b> Frâncio [223]	88 <b>Ra</b> Rádio [226]	89-103 <b>Rf</b> Rutherfordório [261]	104 <b>Db</b> Dúbnio [262]	105 <b>Sg</b> Seabórgio [266]	106 <b>Bh</b> Bóhrio [264]	107 <b>Hs</b> Hássio [277]	108 <b>Mt</b> Meitnério [268]	109 <b>Ds</b> Darmstádio [271]	110 <b>Rs</b> Roentgênio [272]	111 <b>Cn</b> Copérnico [277]							
Número atômico		57 <b>La</b> Lantânio 138,9	58 <b>Ce</b> Cério 140,1	59 <b>Pr</b> Praseodímio 140,9	60 <b>Nd</b> Neodímio 144,2	61 <b>Pm</b> Promécio [145]	62 <b>Sm</b> Samário 150,4	63 <b>Eu</b> Európio 152,0	64 <b>Gd</b> Gadolínio 157,3	65 <b>Tb</b> Térbio 158,9	66 <b>Dy</b> Disprósio 162,5	67 <b>Ho</b> Hólmio 164,9	68 <b>Er</b> Érbio 167,3	69 <b>Tm</b> Túlio 168,9	70 <b>Yb</b> Ítrbio 173,0	71 <b>Lu</b> Lutécio 175,0	
Símbolo		89 <b>Ac</b> Actínio [227]	90 <b>Th</b> Tório 232,0	91 <b>Pa</b> Protactínio 231,0	92 <b>U</b> Urânio 238,0	93 <b>Np</b> Netúnio [237]	94 <b>Pu</b> Plutônio [244]	95 <b>Am</b> Americício [243]	96 <b>Cm</b> Cúrio [247]	97 <b>Bk</b> Berquélio [247]	98 <b>Cf</b> Califórnio [251]	99 <b>Es</b> Einstéinio [252]	100 <b>Fm</b> Férmio [257]	101 <b>Md</b> Mendelévio [258]	102 <b>No</b> Nobélio [259]	103 <b>Lr</b> Laurêncio [262]	
Nome																	
Massa atômica																	

Tabela periódica da IUPAC, versão de 21 de janeiro de 2011. Acesso em: 03/09/2011.  
 IUPAC – International Union of Pure and Applied Chemistry (União Internacional de Química Pura e Aplicada)





## QUESTÕES 1 a 4 - OBRIGATÓRIAS

1ª Questão (10 pontos)

obrigatória

a) Complexos de cobalto possuem uma série de aplicações, entre elas destaca-se o seu uso como catalisadores, corantes e agentes anticâncer, além de possuírem atividade antimicrobiana. Soluções dos complexos  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ ,  $[\text{Co}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$  (ambos  $\text{O}_h$ ), e do complexo  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$  são coloridas. Uma é rosa, outra amarela e uma terceira azul (Quadro 1). Considerando a série espectroquímica e os valores relativos de  $\Delta_T$  e  $\Delta_o$  atribua a cor de cada um dos complexos (6,0 pontos).

Quadro 1 - Regiões de absorção.

Intervalo de comprimento de onda / nm	Cor absorvida	Cor complementar (observada)
650-780	Vermelho	Azul esverdeado
595-650	Laranja	Verde azulado
560-595	Amarelo-verde	Roxo
500-560	Verde	Rosa
490-500	Verde azulado	Vermelho
480-490	Azul esverdeado	Laranja
435-480	Azul	Amarelo
380-435	Violeta	Amarelo-verde

Série espectroquímica:

$\text{CO}, \text{CN}^- > \text{phen} > \text{NO}_2^-$ , en > py,  $\text{NH}_3 > \text{NCS}^- > \text{H}_2\text{O} > \text{O}^{2-} > \text{OH}^- > \text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{S}^{2-} > \text{SCN}^- > \text{Br}^- > \text{I}^-$



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

PGQ\_\_\_\_\_

b) Para cada uma das configurações eletrônicas abaixo e padrões de desdobramento de campo cristalino em complexos octaédricos, escreva a configuração eletrônica esperada em termos dos conjuntos de orbitais  $t_{2g}$  e  $e_g$ : **(2,0 pontos)**

$d^4$  campo forte:

$d^7$  campo fraco:

$d^4$  campo fraco:

$d^7$  campo forte:

c) Liste o número de elétrons desemparelhados para cada configuração. **(2,0 pontos)**

$d^4$  campo forte:

$d^7$  campo fraco:

$d^4$  campo fraco:

$d^7$  campo forte:



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

PGQ\_\_\_\_\_

**2ª Questão (10 pontos)**

**obrigatória**

Em laboratórios de análise química, as reações de precipitação e complexação são muito utilizadas em determinações de cátions e ânions, como indicadores, dentre outras necessidades cotidianas. Baseando-se nestes fatos responda:

- a) Quantos gramas de iodato de bário ( $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$ ), podem ser dissolvidos em 500,00 mL de água a 25 °C? Dados:  $K_{\text{PS}} \text{Ba}(\text{IO}_3)_2 = 1,57 \times 10^{-9}$  e Massa Molar = 487 g mol<sup>-1</sup> **(4,0 pontos)**
- b) No método de Volhard usa-se  $\text{Fe}^{3+}$  como indicador, ocorrendo à formação do complexo  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ , de cor vermelha bem intensa. Escreva as reações químicas que ocorrem entre os íons prata e ferro (III) com o tiocianato. **(4,0 pontos)**
- c) Qual a concentração em mol/L de  $\text{Ag}^+$  presente numa solução onde a  $[\text{CrO}_4^{2-}]$  seja igual a  $1,0 \times 10^{-3}$  mol/L. Dado:  $K_{\text{PS}} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 1,3 \times 10^{-12}$ . **(2,0 pontos)**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_



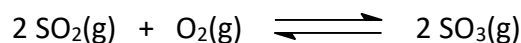
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

PGQ\_\_\_\_\_

**3ª Questão (10 pontos)**

*obrigatória*

Na química da atmosfera, a reação química abaixo converte  $\text{SO}_2$  (o dióxido de enxofre predominantemente na combustão de materiais que contêm enxofre) em  $\text{SO}_3$ , que pode combinar com água para formar ácido sulfúrico (e, portanto, contribui para a chuva ácida):



- (a) Escreva a expressão da constante termodinâmica de equilíbrio ( $K_p$ ). **(2,0 pontos)**  
(b) Calcule o valor de  $\Delta_r G^0$  para este equilíbrio. **(2,0 pontos)**  
(c) Calcule o valor da constante de equilíbrio. **(4,0 pontos)**  
(d) Se 2,00 bar de  $\text{SO}_2$  e 2,00 bar de  $\text{O}_2$  forem fechados em um sistema na presença de pouca quantidade de  $\text{SO}_3$ , em que direção o equilíbrio irá se deslocar? Justifique. **(2,0 pontos)**

**Dados:**  $\Delta_f G^0(\text{SO}_3) = -368,0 \text{ kJ mol}^{-1}$  e  $\Delta_f G^0(\text{SO}_2) = -300,13 \text{ kJ mol}^{-1}$  a 298 K.

$$\Delta_r G^0 = \sum_{\text{produtos}} \nu \Delta_f G^0 - \sum_{\text{reagentes}} \nu \Delta_f G^0$$

$$\Delta_r G^0 = -RT \ln K_p$$

$$K_p = e^{\frac{-\Delta_r G^0}{RT}}$$

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



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_





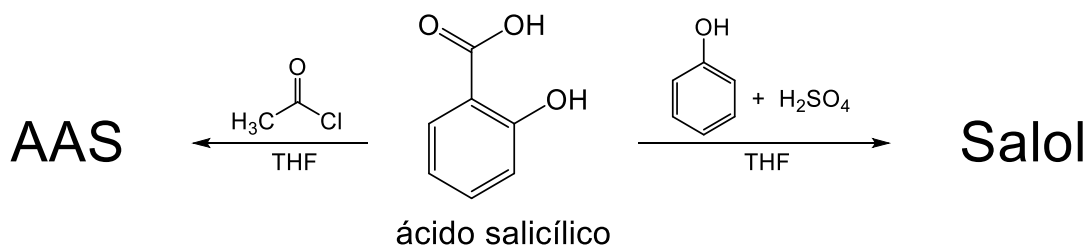
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1

PGQ\_\_\_\_\_

4ª Questão (10 pontos)

obrigatória

A partir do **ácido salicílico**, foram preparados o **Ácido Acetil Salicílico (AAS)** e o **Salol**, utilizados na terapêutica como analgésico e antisséptico intestinal, respectivamente. Veja reação abaixo.



a) Proponha estruturas para o **AAS** e o **Salol**. (4,0 pontos)

b) Qual é o nome IUPAC do ácido salicílico? Quais são as funções presentes neste composto? (3,0 pontos)

c) Qual seria a quantidade de **Salol** obtida se fossem utilizados 5,00 g de ácido salicílico, sabendo que os demais reagentes estão em excesso? Detalhe, a reação tem um rendimento de 85%. (3,0 pontos)



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_



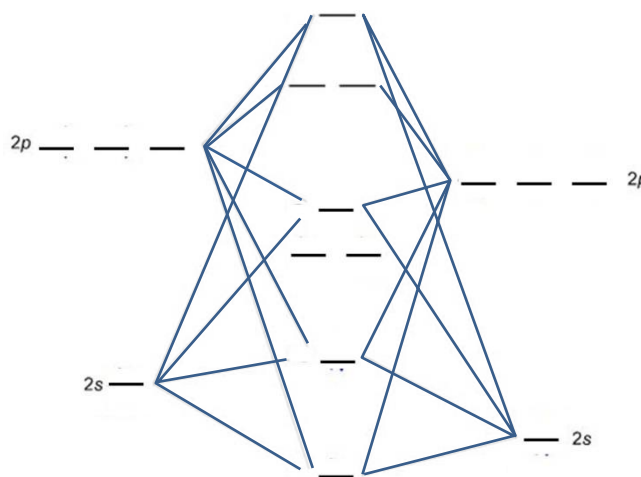
ESCOLHA 4 DAS 6 QUESTÕES A SEGUIR

5ª Questão (10 pontos)

\_\_\_\_\_ *eletiva*

O monóxido de carbono (CO) é um composto tóxico devido à sua capacidade para se ligar fortemente com o  $\text{Fe}^{2+}$  da molécula de hemoglobina.

(a) Preencha o diagrama de energia referente ao CO (use somente os elétrons de valência) com as respectivas simetrias dos orbitais e calcule a ordem de ligação. Essa molécula é paramagnética ou diamagnética? **(4,0 pontos)**



(b) Desenhe a estrutura de Lewis do CO e atribua as cargas formais. Explique por que o CO tem um momento de dipolo de apenas 0,12 D. **(4,0 pontos)**

(c) Qual dos átomos (C ou O) provavelmente formará ligações com o íon  $\text{Fe}^{2+}$  da hemoglobina? **(2,0 pontos)**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**Instituto de Química**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_



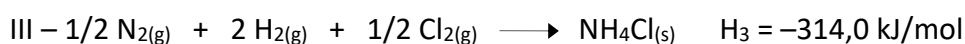
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

PGQ\_\_\_\_\_

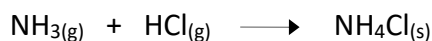
**6ª Questão (10 pontos)**

**eletiva**

O cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) é um sólido incolor que, quando adicionado ao gelo, retarda sua fusão; por essa razão ele é espalhado sobre a neve nas rampas de esqui. As reações de formação de amônia, ácido clorídrico e cloreto de amônio são:



a) A partir dessas reações e utilizando a Lei de Hess, calcule o calor da reação: **(4,0 pontos)**



b) escreva a equação da reação de hidrólise do cloreto de amônio, explique porque este sal sofre hidrólise e sua solução aquosa tem pH menor que 7,0 ? **(3,0 pontos)**

c) Qual o valor de pH de um litro da solução tampão contendo 0,500 mol de  $\text{NH}_3$  e 0,150 mol de  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ?  
Dado:  $K_b = 1,81 \times 10^{-5}$ . **(3,0 pontos)**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_



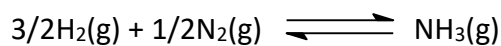
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

PGQ\_\_\_\_\_

**7ª Questão (10 pontos)**

**eletiva**

Considere a seguinte reação de formação da amônia, que ocorre a 25,0 °C e 1,00 atm:



- (a) Calcule  $\Delta G$  da reação sabendo que a variação de entalpia é  $\Delta H = -46,1 \text{ kJ mol}^{-1}$  e a variação de entropia é  $\Delta S = -99,6 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ . A reação é espontânea? **(3,0 pontos)**
- (b) Discuta como cada termo energético ( $\Delta H$  e  $\Delta S$ ), da reação anterior, favorece ou desfavorece a espontaneidade. **(3,0 pontos)**
- (c) Calcule a temperatura na qual a reação atinge o equilíbrio. **(4,0 pontos)**

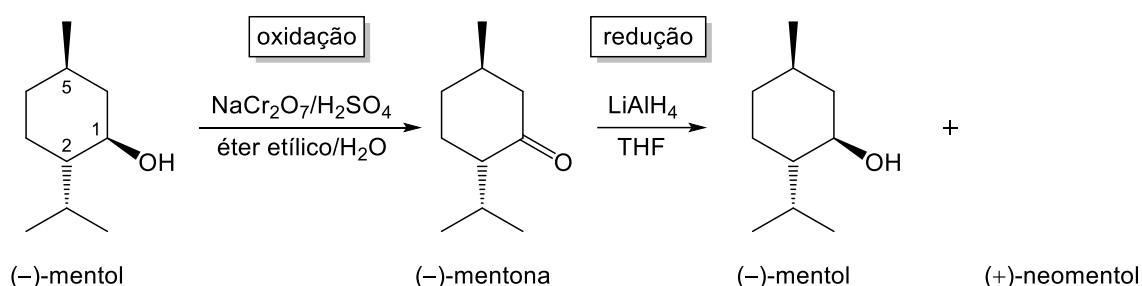
**Dado:**  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$



8ª Questão (10 pontos)

eletiva

O (-)-mentol (majoritário) e a (-)-mentona (minoritário) são produtos naturais encontrados nos óleos essenciais extraídos de espécies do gênero *Mentha* sp., bastante utilizados em balas, gomas, cigarros, cremes, etc, devido a sensação e gosto agradáveis. Na síntese descrita abaixo a (-)-mentona foi o produto majoritário da reação (oxidação). No entanto na reação inversa (redução), para obtenção do (-)-mentol, foi obtida uma mistura de dois compostos (-)-mentol e (+)-neomentol.



a) Desenhe a estrutura do (+)-neomentol (com as descrições das estereoquímicas:  $\blacktriangle$  ou  $\cdots$ ). (3,0 pontos)

b) Desenhe a estrutura do (-)-mentol nas duas conformações cadeira possíveis e indique aquela que é mais estável. (3,0 pontos)

c) Quais são as estereoquímicas (*R* ou *S*) dos carbonos assimétricos (1, 2 e 5) do (-)-mentol? (3,0 pontos)  
Qual é a relação estereoquímica entre o (-)-mentol e o (+)-neomentol. (1,0 ponto)





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_



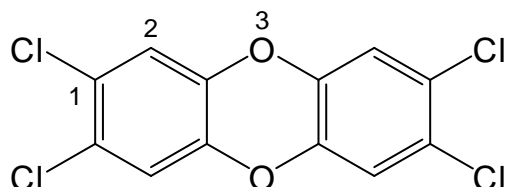
SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1

PGQ\_\_\_\_\_

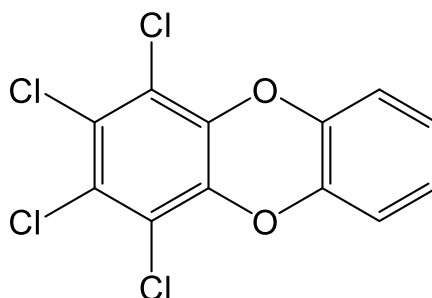
9ª Questão (10 pontos)

eletiva

O TCDD, ou 2,3,7,8-tetraclorodibenzo-*p*-dioxina, é um composto altamente tóxico que ganhou notoriedade em 2004, quando foi utilizado no assassinato de um político ucraniano.



- (a) Descreva a hibridização dos átomos assinalados (1, 2 e 3). **(2,0 pontos)** Essa molécula apresenta momento de dipolo? Justifique. **(2,0 pontos)**
- (b) Quantas ligações pi ( $\pi$ ) e sigma ( $\sigma$ ) há na molécula? **(3,0 pontos)**
- (c) Comparando o TCDD com o isômero proposto abaixo, qual deve ter maior ponto de fusão? Justifique. **(3,0 pontos)**





**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**Instituto de Química**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**  
**Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

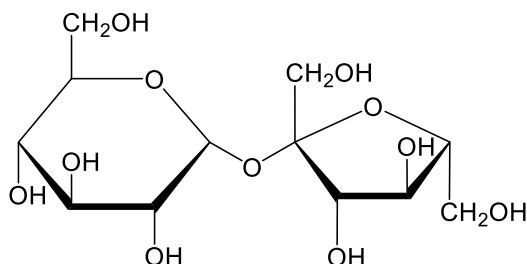
**PGQ**\_\_\_\_\_



10ª Questão (10 pontos)

eletiva

Em solução ácida, o dissacarídeo sacarose (açúcar da cana) é convertido numa mistura dos monossacarídeos glicose e frutose numa reação de pseudo-primeira ordem. Num certo valor de pH, a meia-vida da sacarose é 28,4 min.



Sacarose

- (a) Qual o tempo necessário para que a concentração de uma amostra de sacarose caia de  $16,0 \text{ mmol L}^{-1}$  para  $1,0 \text{ mmol L}^{-1}$ ? **(4,0 pontos)**
- (b) Considerando a estrutura da sacarose (Figura), qual o tipo de interações intermoleculares predominante que ocorre nesta molécula? **(3,0 pontos)**
- (c) Compare a solubilidade da sacarose em água ( $\text{H}_2\text{O}$ ) e em clorofórmio ( $\text{CH}_3\text{Cl}$ ). Em qual dos solventes ela seria mais solúvel? Justifique. **(3,0 pontos)**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
Instituto de Química  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA  
Avaliação Processo Seletivo 2017/1**

**PGQ**\_\_\_\_\_