

Universidade Federal de Goiás

Instituto de Química

Coordenadoria de Pós-Graduação em Química

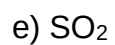
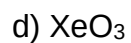
EXAME DE SELEÇÃO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA – 2018/2

IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO - Número de Inscrição: _____

INSTRUÇÕES IMPORTANTES:

- Identifique TODAS as folhas com seu número de inscrição;
- Este caderno de provas contém **dez (10) questões**. Responda apenas **oito (08)** questões. Caso o candidato responda **mais de 8 questões**, serão corrigidas apenas oito, em ordem numérica;
- A prova deverá ser realizada sem consulta;
- Responda às questões somente nas páginas em que elas estão impressas. Caso seja necessário, utilize o verso da página de cada questão;
- Respostas a lápis não serão consideradas;
- **É proibido** o uso de celular ou outro equipamento de comunicação;
- **É permitido** o uso de calculadora;
- **Não é permitido** o empréstimo de materiais;
- A Tabela Periódica consta no final deste caderno de provas;
- O candidato só poderá se ausentar, em definitivo, da sala de aplicação da prova **após decorridas três (3) horas** do início da prova, sob pena de eliminação;
- O candidato poderá ir ao banheiro somente após decorridas **uma (1) hora e trinta (30) minutos** do início da prova;
- Os 3 (três) últimos candidatos deverão permanecer na sala até que o último candidato termine a prova.

Q1) Para cada uma das espécies abaixo: i) desenhe a estrutura de Lewis atribuindo as cargas formais de cada átomo; ii) indique a forma geométrica; iii) indique a hibridização do átomo central.



Q2) Considere a reação entre o (1*S*,2*S*) -1-bromo-1,2-dimetilcicloexano e o etóxido de sódio.

- a) Determine o produto principal da reação de eliminação, indicando a configuração do estereocentro no produto.
- b) Apresente o mecanismo da reação.

Q3) Um químico pipetou uma alíquota de 6,20 mL de uma solução de HCl P.A. 37% (m/m), transferiu para um balão de 500 mL e diluiu com água destilada até o traço de aferição. Qual a concentração esperada para a solução final?

Dados: densidade da solução de HCl P.A. 37% (m/m) = 1,190 g mL⁻¹

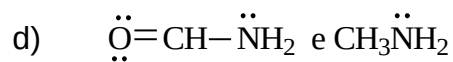
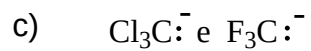
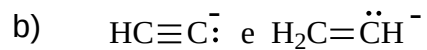
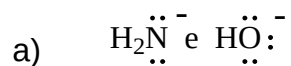
Q4) A entalpia padrão de combustão do etilbenzeno ($C_6H_5C_2H_5$) líquido é -4564,7 kJ/mol. Determine a entalpia padrão de formação do etilbenzeno? Dados

$$\Delta H_f^0(CO_2, g) = -393,51 \frac{kJ}{mol} \text{ e } \Delta H_f^0(H_2O_{eb}, l) = -285,83 \frac{kJ}{mol}$$

Q5) Considere as seguintes espécies diatômicas homonucleares: C_2^{2-} e O_2 .

- a) Desenhe o diagrama de níveis de energia dos orbitais moleculares para cada uma das espécies.
- b) Qual das duas espécies deve ter a maior energia de dissociação de ligação? Explique.
- c) No que difere a descrição da molécula de O_2 pelo modelo de Lewis e pela Teoria dos Orbitais Moleculares?

Q6) Considere os seguintes pares de bases. Indique, para cada par, qual é a base mais fraca. Justifique sua escolha.



Q7) A constante de equilíbrio (K_p) para a reação:

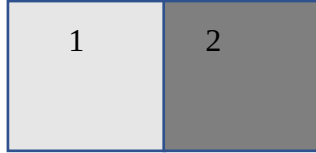


é $1,5 \times 10^{-5}$ a 430°C . Em um dado experimento, as pressões iniciais de NO, O_2 e NO_2 são $2,1 \times 10^{-3} \text{ atm}$, $1,1 \times 10^{-2} \text{ atm}$ e $0,14 \text{ atm}$, respectivamente.

Pergunta-se:

- Em qual sentido a reação evoluirá até atingir o equilíbrio químico? Justifique.
- Com o aumento do volume reacional, em qual sentido a reação se desloca? Justifique.

Q8) Um recipiente de 5,0 L é dividido em duas partes iguais 1 e 2, conforme a figura abaixo. A parte 1 contém N_2 a 1,0 atm e 25°C , enquanto que a parte 2 contém H_2 nas mesmas condições de temperatura e pressão. Calcule a entropia e a função de Gibbs da mistura quando a partição é removida. Considere os gases com comportamento de um gás ideal.



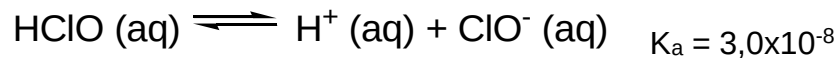
Q9) Coloque as substâncias de cada item em ordem crescente de temperatura de fusão ou ebulição (conforme solicitado no item), em condições normais de pressão, e justifique com base nas ligações e forças intermoleculares.

- a) Tetrafluorometano; Difluorometano; Fluorometano; Metano (temperatura de ebulição);
- b) Dióxido de carbono; Dióxido de silício; Dióxido de enxofre; Dióxido de cloro (temperatura de fusão);
- c) Água; Fluoreto de hidrogênio; Sulfeto de hidrogênio; Cloreto de hidrogênio (temperatura de ebulição).

Q10) O hipoclorito de cálcio $[\text{Ca}(\text{OCl})_2]$ é usado como desinfetante em piscinas. Quando dissolvido em água, produz ácido hipocloroso



Que se ioniza da seguinte forma:



Por serem fortes oxidantes, o HClO e o ClO^- matam bactérias ao destruir os seus componentes celulares. Contudo, uma concentração de HClO elevada irrita os olhos dos nadadores e uma concentração elevada de ClO^- provoca decomposição dos íons pela luz solar. O pH recomendado para a água das piscinas é 7,8. Calcule a razão entre essas espécies neste pH.

TABELA PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1																	2 He
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	18 Ar 40
19 K 39	20 Ca 40	21 Sc 45	22 Ti 48	23 V 51	24 Cr 52	25 Mn 55	26 Fe 56	27 Co 59	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65	31 Ga 70	32 Ge 72,6	33 As 75	34 Se 79	35 Br 80	36 Kr 84
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 89	40 Zr 91	41 Nb 93	42 Mo 96	43 Tc (99)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106,4	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 La-Lu	72 Hf 178,5	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (210)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr	104 Rf (260)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)									

Série dos lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (147)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 162,5	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa (231)	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (242)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (254)	100 Fm (253)	101 Md (256)	102 No (253)	103 Lr (257)
-------------------	-----------------	-------------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------