

Concurso para Entrada no Curso de Mestrado do PPGCEP-UFRN 2018.2

Instruções

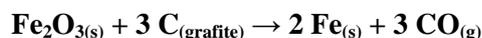
1. Não identifique sua prova. Coloque seu nome apenas na folha de rosto, no local indicado.
2. Utilize caneta azul ou preta de material transparente para fazer a prova.
3. Escreva de modo legível. Dúvida gerada por grafia ou sinal poderá implicar em redução de pontos.
4. A prova terá duração de 4 (quatro) horas.
5. Não será permitido o uso de celulares e agendas eletrônicas. Só será permitido o uso de calculadora científica não programável.
6. Não serão dadas informações adicionais referentes às questões.

1 1A																	18 O
1 H 1,0	2 2A											13 3A	14 4A	15 5A	16 6A	17 7A	2 He 4
3 Li 6,9	4 Be 9											5 B 10,8	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20,2
11 Na 23	12 Mg 24,3	3 3B	4 4B	5 5B	6 6B	7 7B	8 7B	9 7B	10 7B	11 1B	12 2B	13 Al 27	14 Si 28,1	15 P 31	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc 97	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57 La 138,9	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,1	78 Pt 195,1	79 Au 197	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac 227															

58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm 145	62 Sm 150,4	63 Eu 152	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173	71 Lu 175
90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 242	95 Am 247	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 260

Nome do(a) candidato(a): _____

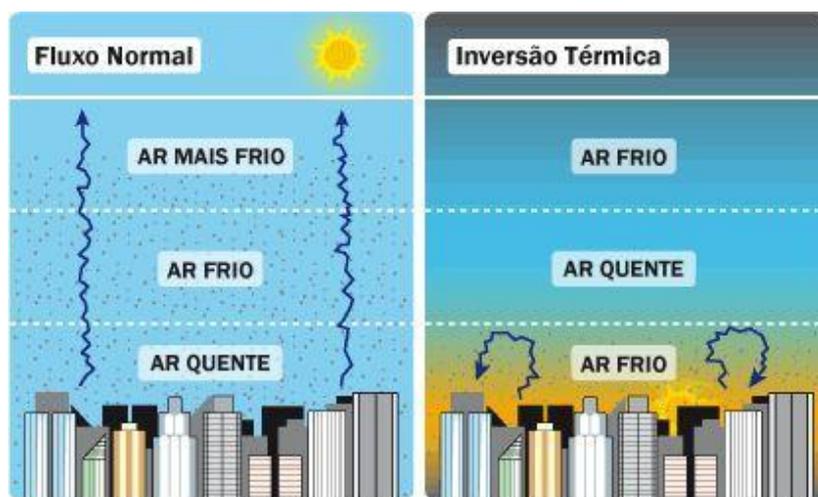
- 1- A termodinâmica química tem como um dos objetivos determinar a espontaneidade dos processos químicos através dos valores de ΔG . Além disso, prever qual sentido da reação é mais favorável a partir dos valores de pressão, temperatura, etc. Suponha que 1 mol de hematita ($\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}$), absorveu 491,5kJ para se transformar no ferro metálico e que a reação ocorreu sob condições padrão, de acordo com a equação abaixo:



- (a) Calcule ΔG° (kJ/mol) desta reação a 20 °C e diga se a reação acima ocorrerá espontaneamente nessa temperatura.
(b) Se não, a partir de que temperatura (em °C) a reação ocorrerá espontaneamente? Apresente os cálculos.

Dados: $S^\circ(\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)}) = 89,96 \text{ J/K.mol}$, $S^\circ(\text{C}_{(s)}) = 5,69 \text{ J/K.mol}$, $S^\circ(\text{Fe}_{(s)}) = 27,15 \text{ J/K.mol}$, $S^\circ(\text{CO}_{(g)}) = 197,9 \text{ J/K.mol}$.

- 2- A imagem a seguir ilustra o fenômeno atmosférico denominado inversão térmica. Descreva como ocorre esse fenômeno.



- 3- Como a solubilidade do oxigênio na água é afetada por cada um dos fatores abaixo:
- Aumento na temperatura da água
 - Diminuição da pressão causada pelo aumento da altitude.
- 4- O gás cloro é utilizado na desinfecção de água potável.
- Qual o agente oxidante ativo é formado quando o cloro é adicionado a água mostre através da reação química;
 - Descreva quais os riscos para a saúde estão associados a cloração.

Espelho de Resposta

1)

$$(a) \Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$$

$$\Delta S^\circ = [(2 \cdot 27,15) + (3 \cdot 197,9)] - [(89,96 + (3 \cdot 5,69))]$$

$$\Delta S^\circ = 540,97 \text{ J/K} = 0,54 \text{ kJ/K}$$

$$\Delta G^\circ = 491,5 \text{ kJ/mol} - (293 \text{ K} \cdot 0,54 \text{ kJ/K})$$

$$\Delta G^\circ = 333,28 \text{ kJ/mol (reação não espontânea a } 20^\circ\text{C)}$$

(b) Espontaneidade ocorrerá para valores negativos de ΔG° , portanto a T mínima é calculada considerando $\Delta G^\circ = 0$.

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$$

$$0 = \Delta H^\circ - T \cdot \Delta S^\circ$$

$$T = \Delta H^\circ / \Delta S^\circ$$

$$T = 491,5 / 0,54 = 910 \text{ K} = 637^\circ\text{C}$$

2)

Normalmente, a temperatura da camada atmosférica em contato com o solo é mais quente e esfria a medida que se afasta do solo. Durante uma inversão térmica, esse perfil de mudança de temperatura, se dar nas primeiras centenas de metros, quando então uma camada de ar mais quente recobre essa camada inicial. Como a massa de ar quente sempre tem a tendência de subir dentro de uma massa de ar frio, a fumaça, massa de gases e partículas quentes, tem a tendência de subir e se dispersar na atmosfera. Quando ocorre a inversão térmica, ela sobe na atmosfera e encontra a massa de ar quente. Essa camada atua como uma tampa bloqueando o movimento ascendente de gases e partículas. Favorecendo as reações fotoquímicas pelo aumento da concentração dos reagentes.

3)

(a) O aumento na temperatura da água provoca uma diminuição na solubilidade do oxigênio.

(b) A diminuição da pressão atmosférica reduz a solubilidade do oxigênio.

4)



(b) O cloro reage com o material orgânico na água para formar hidrocarbonetos clorados como por exemplo, o clorofórmio que são cancerígenos.