



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA
MESTRADO E DOUTORADO

PROVA DE SELEÇÃO DO MESTRADO – 2020
08/01/2020

Instruções

- 1) A prova contém 10 questões totalizando 10 pontos.
- 2) A prova deverá ser realizada no intervalo entre 19h e 21h30min.
- 3) Não é permitida consulta nem o uso de calculadora, relógio, telefone celular ou qualquer outro equipamento eletrônico.
- 4) Utilize caneta preta ou azul.
- 5) Todas as folhas devem ser identificadas.

BOA SORTE!

Nome do candidato: _____

1ª QUESTÃO (1pt): Se a 50 mL de solução 0,02M de hidróxido de bário adicionarmos 50 mL de solução 0,02M de ácido nítrico, qual o pH da solução resultante?

Nome do candidato: _____

2ª QUESTÃO (1pt): Calcule o potencial de um eletrodo de zinco, a 25°C e $[Zn^{2+}] = 0,01M$. Dado:
 $E^{\circ}_{red} = - 0,763V$

Nome do candidato: _____

3ª QUESTÃO (1pt): A síntese de Haber-Bosch da amônia (também conhecida como processo de Haber-Bosch da amônia) é um método de obtenção direta da amônia a partir do hidrogênio e nitrogênio, que foi desenvolvido pelos cientistas Fritz Haber (1868 – 1934) e William Carl Bosch (1874 – 1940) (ao qual dão o nome a síntese) e alguns outros cientistas como Le Rossignol e Mittasc, entre outubro de 1908 a 1910.



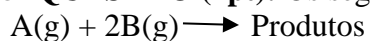
Dê, justificando, quatro maneiras de aumentar a concentração de amônia no equilíbrio.

Nome do candidato: _____

4ª QUESTÃO (1pt): Suponha que misturamos duas soluções de igual volume, uma sendo 0,2M de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ e a outra 0,2M de $\text{KI}(\text{aq})$ em água em 25°C . Será que haverá precipitação de iodeto de chumbo (II)? Dado: K_{ps} do $\text{PbI}_2 = 1,4 \times 10^{-8}$ (25°C)

Nome do candidato: _____

5ª QUESTÃO (1pt): Os seguintes dados cinéticos foram obtidos para a reação:



Experimento	Concentração inicial (mol.L ⁻¹)		Velocidade inicial (mol.L ⁻¹ .s ⁻¹)
	[A] _o	[B] _o	
1	0,60	0,30	12,6
2	0,20	0,30	1,4
3	0,60	0,10	4,2
4	0,17	0,25	?

- Qual é a ordem de cada reagente e a ordem total da reação?
- Escreva a lei de velocidade da reação.
- Determine, a partir dos dados, o valor da constante de velocidade.
- Use os dados para prever a velocidade de reação do experimento 4.

Nome do candidato: _____

6ª QUESTÃO (1pt): Arranje cada um dos seguintes pares de íons na ordem do raio atômico:

a) Mg^{2+} e Ca^{2+} ;

b) O^{2-} e F^-

Nome do candidato: _____

7ª QUESTÃO (1pt): Escreva uma estrutura de Lewis para a molécula de uréia, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

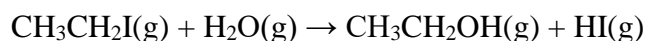
Nome do candidato: _____

8ª QUESTÃO (1pt): Diga se as moléculas abaixo são polares:

- a) Trifluoreto de boro, BF_3 ;
- b) Ozônio, O_3

Nome do candidato: _____

9ª QUESTÃO (1pt): Estime a variação de entalpia entre o iodo-etano, na fase gás, e o vapor de água:



Dados:

Entalpias de ligação médias (kJ mol^{-1})

Ligação	Entalpia de ligação média (kJ mol^{-1})	Ligação	Entalpia de ligação média (kJ mol^{-1})
C-H	412	C-I	238
C-C	348	N-H	388
O-H	463	H-I	299
C-O	360	C=O	743

Entalpias de ligação de moléculas diatômicas (kJ mol^{-1})

Molécula	ΔH (kJ mol^{-1})	Molécula	ΔH (kJ mol^{-1})
H ₂	436	O ₂	496
CO	1074	I ₂	151
HI	299		

Nome do candidato: _____

10ª QUESTÃO (1pt): Sem calcular os valores, estime o sinal da variação da entropia do sistema para a reação $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ e explique sua resposta.