

**PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO**  
**Programa de Pós-Graduação em Química**  
**14/06/2019**

**NOME** \_\_\_\_\_

**Instruções para a prova:**

**Coloque seu nome nesta folha antes de continuar;**  
**Marcar com um “X”, no quadro abaixo, as questões escolhidas para serem corrigidas. Você obrigatoriamente deverá responder 4 questões de Química Geral e 4 questões das áreas específicas, conforme sua preferência.**

**Química Geral: 1 a 4 (obrigatórias);**

**Química Analítica: 05 e 06**

**Bioquímica: 07 e 08**

**Físico-Química: 09 e 10**

**Química Orgânica: 11 e 12**

**Química Inorgânica: 13 e 14**

**Biotecnologia: 15 e 16**

<b>Questões</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
Escolhidas	X	X	X	X												
Nota																

Só poderão ser respondidas **08 questões**, seguindo o critério de escolha descrito acima;

Coloque o seu **NOME** em cada folha de resposta; responda na própria folha da questão escolhida.

A prova terá 4 horas de duração (08:00 as 12:00 horas).

**Somente serão consideradas as respostas na folha de questões, os rascunhos não serão corrigidos.**

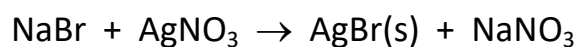
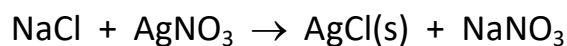
**Existem 06 cotas de bolsas disponíveis, com início em agosto.**

**BOA PROVA!**

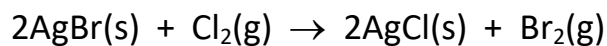
Nome: \_\_\_\_\_

## Química Geral

1. Uma mistura de NaCl e NaBr é dissolvida em água e tratada com  $\text{AgNO}_3$ , para dar um precipitado de AgCl e AgBr:



Após filtragem e secagem, a mistura AgCl e AgBr pesa 9,00 g. Essa mistura é aquecida em uma corrente de cloro, dando a reação



O sólido, então, pesa 8,00 g. Qual era o peso de NaBr, na mistura original?

Cl = 35,453

O = 15,9994

Ag = 107,868

N = 14,0067

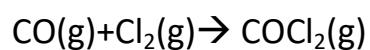
Br = 79,904

Na = 22,9898

Nome: \_\_\_\_\_

### Química Geral

2- Escreva a lei de velocidade e determine o valor da constante de velocidade (k) para a reação abaixo, fornecidos os seguintes dados coletados a uma certa temperatura:

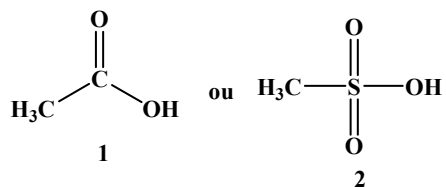


Experimento	[CO] <sub>i</sub> mol/L	[Cl <sub>2</sub> ] <sub>i</sub> mol/L	Velocidade inicial (mol CO).L <sup>-1</sup> .s <sup>-1</sup>
1	0,12	0,20	0,121
2	0,24	0,20	0,241
3	0,24	0,40	0,682

Nome: \_\_\_\_\_

### Química Geral

3. Qual substância abaixo é o ácido mais forte? Explique.



Nome: \_\_\_\_\_

### Química Geral

4- Explique o que se entende por número atômico efetivo ( $Z_{ef}$ ). É possível fazer uma estimativa de  $Z_{ef}$  para um determinado elétron em elementos dos 3 primeiros períodos?

Nome: \_\_\_\_\_

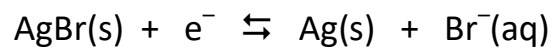
**Química Analítica:**

5. Qual massa de cloreto de amônio ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) precisa ser adicionada a 100,0 mL de amônia ( $\text{NH}_3$ )  $0,50 \text{ mol L}^{-1}$  para produzir uma solução tampão que tenha um pH de 9,0? Calcule a variação no pH que ocorre quando 10 mL de HCl  $0,0500 \text{ mol L}^{-1}$  é adicionado à solução tampão.

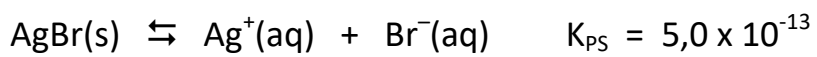
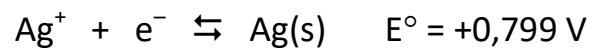
Nome: \_\_\_\_\_

**Química Analítica:**

6. Calcule  $E^\circ$  para a reação:



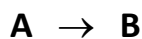
Sabendo que:



Nome: \_\_\_\_\_

## Bioquímica

7. Uma determinada enzima **E** catalisa a transformação do substrato **A** em um produto **B**, segundo a reação:



**E**

Num certo experimento, a atividade da enzima foi determinada a partir de medidas da absorvância de B em 560 nm ( $\epsilon_{\text{B, pH } 13, 560\text{nm}} = 11600 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{cm}^{-1}$ ). A reação foi iniciada pela adição de 1,0  $\mu\text{g}$  de enzima ao meio reacional (de volume de 1 mL), constituído de tampão acetato 50 mM, pH 5,0 e A em concentração 2  $\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ . Após transcorridos 10 minutos, a reação enzimática foi interrompida por desnaturação da enzima, causada pela adição de 1 mL de NaOH 1  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ao meio reacional (pH final= 13). Sabendo que a leitura de absorvância da solução final em 560 nm, empregando uma cubeta de caminho óptico 1 cm, foi igual a 0,430, calcule a atividade específica da enzima ( $\mu\text{mol}$  de B/min/mg de enzima).



Nome: \_\_\_\_\_

### Bioquímica

8. As proteínas são polímeros de  $\alpha$ -aminoácidos, unidos entre si por ligações peptídicas. Represente a estrutura geral de um  $\alpha$ -aminoácido. Supondo que um dado  $\alpha$ -aminoácido apresente como grupos ionizáveis apenas um grupamento amino e um grupamento carboxila, esquematize a sua curva de titulação, indicando as regiões em que pode atuar como tampão.

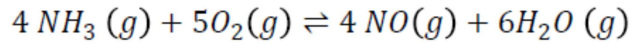
Dados: pKa do grupo amino  $\sim 9,0$

pKa do grupo carboxila  $\sim 2,0$

Nome: \_\_\_\_\_

### Físico- Química

9) Considere o equilíbrio abaixo e baseado no princípio de Le Chatelier, responda sobre o resultado das seguintes perturbações na composição de equilíbrio:



- a) Qual o efeito da remoção de  $\text{O}_2$ ?
- b) Qual o efeito da diminuição da pressão total?
- c) Qual o efeito do aumento da temperatura? A entalpia da reação é -906 kJ.

Nome: \_\_\_\_\_

### Físico- Química

10) A) Preencha a tabela abaixo com os termos “positivo”, “negativo” para  $\Delta G$  e “sim”, “não” ou “depende” para a espontaneidade, relacionando os sinais de  $\Delta H$  e  $\Delta S$  para cada uma das situações:

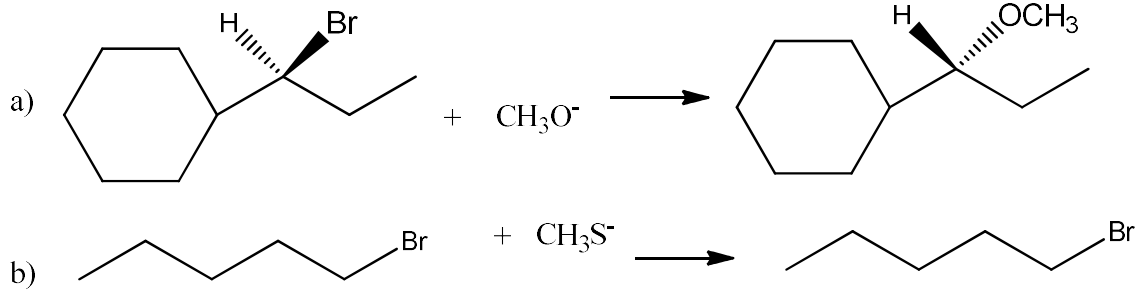
$\Delta H$	$\Delta S$	$\Delta G$	Espontâneo?
positivo	negativo		
negativo	negativo		
positivo	positivo		
negativo	positivo		

B) Um processo não-espontâneo exotérmico com  $\Delta S$  negativo pode tornar-se espontâneo se a temperatura for aumentada? Justifique.

Nome: \_\_\_\_\_

## Química Orgânica

11. A) Qual das seguintes reações ocorrerá mais rápido se a concentração do nucleófilo for aumentada?



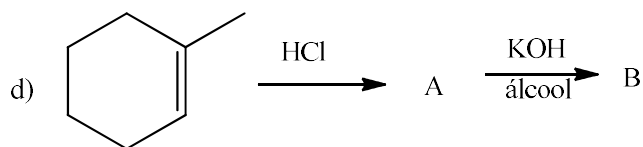
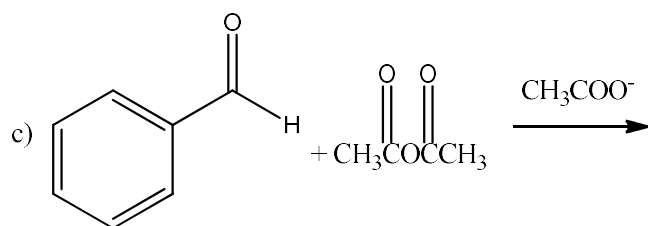
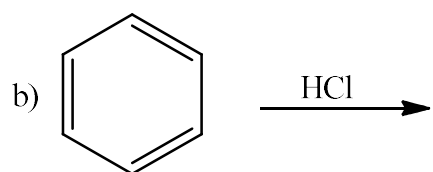
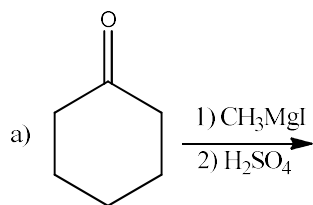
B) Comparando os dados tabelados abaixo como você explica as diferenças observadas para os isômeros *orto* e *para* nitrofenol?

	pKa	PF (°C)	solubilidade
<i>orto</i> nitrofenol	7,17	45	0,2 g/100g H <sub>2</sub> O
<i>para</i> -nitrofenol	7,15	114	1,7 g/100g H <sub>2</sub> O

Nome: \_\_\_\_\_

## Química Orgânica

12. A) Dê os produtos principais das seguintes reações:



Nome: \_\_\_\_\_

## Química Inorgânica

13. Determine a configuração (na forma  $t_{2g}^m e_g^n$  ou  $e^m t_2^n$ , como for mais apropriado), a número de elétrons desemparelhados e a energia de estabilização como múltiplos de  $\Delta_o$  ou  $\Delta_T$  para cada um dos complexos utilizando a série espectroquímica para decidir, quando for o caso, quais são de campo forte ou fraco. (a)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ; (b)  $[\text{Fe}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$ ; (c)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ ; (d)  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ ; (e)  $[\text{W}(\text{CO})_6]$ ; (f)  $[\text{FeCl}_4]^{2-}$  and (g)  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$ .

Nome: \_\_\_\_\_

## Química Inorgânica

14- É comum observar em complexos metálicos com monóxido de carbono o fenômeno de retro-doação. Explique o que é com base em teorias de ligação, e como afeta o ligante.

Nome: \_\_\_\_\_

## **Biotecnologia**

15. Descreva teoricamente e com base em equações matemáticas a diferença e como se correlacionam o tempo de geração e velocidade específica de crescimento de um microrganismo.



Nome: \_\_\_\_\_

## **Biotecnologia**

16- Em processos biotecnológicos industriais qual a importância de se determinar a produtividade do processo e o fator de conversão de substrato em produto? Explique como é possível calcular estes dois parâmetros cinéticos em um biorreator operado em batelada simples.