

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

| Questões | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 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.

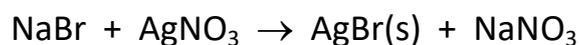
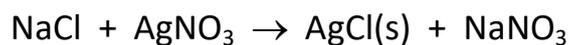
Existem 06 cotas de bolsas disponíveis, com início em agosto.

BOA PROVA!

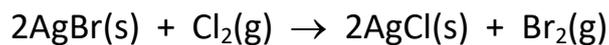
Nome: _____

Química Geral

1. Uma mistura de NaCl e NaBr é dissolvida em água e tratada com AgNO₃, 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

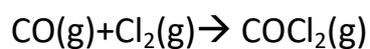
Br = 79,904

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:

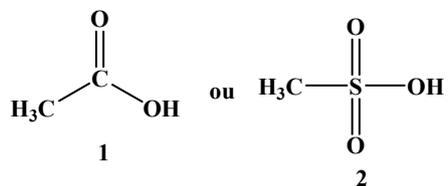


| Experimento | [CO] _i mol/L | [Cl ₂] _i mol/L | Velocidade inicial (mol CO).L ⁻¹ .s ⁻¹ |
|-------------|-------------------------|---------------------------------------|--|
| 1 | 0,12 | 0,20 | 0,121 |
| 2 | 0,24 | 0,20 | 0,241 |
| 3 | 0,24 | 0,40 | 0,682 |

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: _____

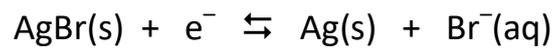
Química Analítica:

5. Qual massa de cloreto de amônio (NH_4Cl) precisa ser adicionada a 100,0 mL de amônia (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.

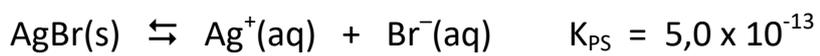
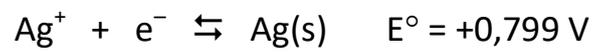
Nome: _____

Química Analítica:

6. Calcule E° para a reação:



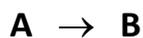
Sabendo que:



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 μg 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 (μmol de B/min/mg de enzima).

Nome: _____

Bioquímica

8. As proteínas são polímeros de α -aminoácidos, unidos entre si por ligações peptídicas. Represente a estrutura geral de um α -aminoácido. Supondo que um dado α -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.

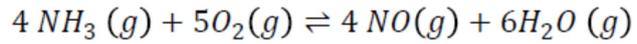
Dados: pKa do grupo amino $\sim 9,0$

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 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 ΔG e “sim”, “não” ou “depende” para a espontaneidade, relacionando os sinais de ΔH e ΔS para cada uma das situações:

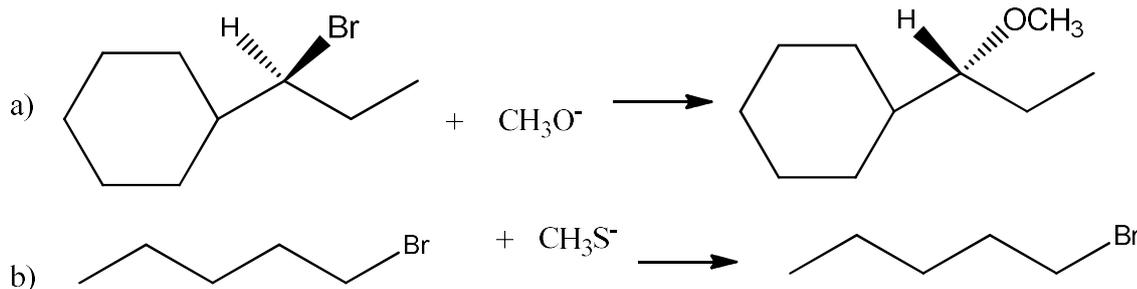
| ΔH | ΔS | ΔG | Espontâneo? |
|------------|------------|------------|-------------|
| positivo | negativo | | |
| negativo | negativo | | |
| positivo | positivo | | |
| negativo | positivo | | |

B) Um processo não-espontâneo exotérmico com ΔS 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?



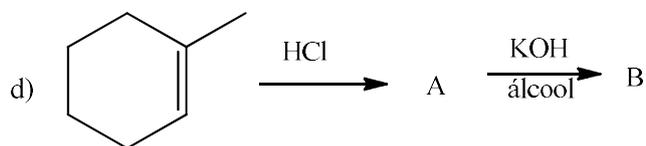
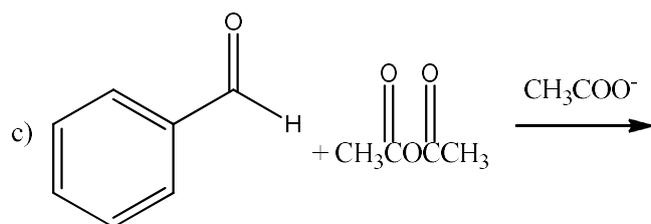
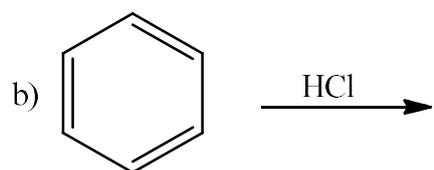
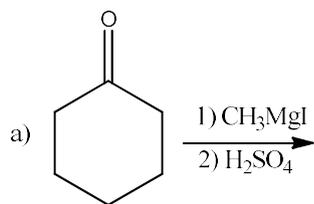
B) Comparando os dados tabelados abaixo como você explica as diferenças observadas para os isômeros *orto* e *para* nitrofenol?

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