

PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO
Programa de Pós-Graduação em Química
06/12/2019

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 (apenas 4) 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 04 cotas CAPES E 04 CNPQ para liberação (VAI DEPENDER DA DEVOLUÇÃO DAS COTAS PELA AGÊNCIA).

BOA PROVA!

Nome: _____

Química Geral

1. O O_2 produzido na reação de decomposição do $KClO_3$ foi coletado pelo deslocamento de água nas seguintes condições:

- $T = 22^\circ C$
- pressão total de 760 torr
- Volume coletado: 1,2 L.

A pressão de vapor da água a $22^\circ C$ é 21Torr.

- a) escreva a reação de decomposição.
- b) calcule a pressão parcial do O_2 e a massa de $KClO_3$ que foi decomposta, sabendo que a massa molar é 122.6 g.

Nome: _____

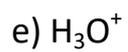
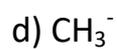
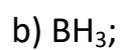
Química Geral

2- Uma mistura de $\text{H}_2(\text{g})$ e $\text{N}_2(\text{g})$ tem densidade 0,216 g/L a 300 K e 500 torr. Qual a composição em fração molar dessa mistura? $M_{\text{H}_2} = 2,016 \text{ g/mol}$ e $M_{\text{N}_2} = 28,014 \text{ g/mol}$.

Nome: _____

Química Geral

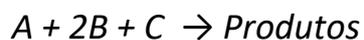
3- Questão. Identifique o estado de hibridização esperado e a geometria par o átomo central em cada uma das seguintes substâncias:



Nome: _____

Química Geral

4- De acordo com a equação balanceada:



e com os dados da cinética da reação abaixo, escreva a lei cinética da reação e sua ordem global:

Teste	[A] ₀ (M)	[B] ₀ (M)	[C] ₀ (M)	Veloc. (M/s)
I	2	3	4	0,64
II	2	1	4	0,0711
III	3	3	4	0,64
IV	2	3	8	0,905

Nome: _____

Química Analítica:

5- Quando a concentração de H^+ em uma solução aumenta 100 vezes, em quantas unidades temos a variação de pH?

Nome: _____

Química Analítica:

6- A constante de equilíbrio para uma reação é escrita como:

$$\frac{[NO][H_2O]^{3/2}}{[NH_3][O_2]^{5/4}}$$

Escreva a equação balanceada da reação correspondente.

Nome: _____

Bioquímica

7- Roupas de lã encolhem quando lavadas em água quente , mas peças de seda, não. Baseado no seu conhecimento sobre estrutura secundária de proteínas, sugira um motivo para que este fenômeno ocorra.

Nome: _____

Bioquímica

8- Hemoglobina e a mioglobina são metalo-proteínas globulares com grupos prostéticos (heme e ferro), capazes de interagir com o oxigênio. A mioglobina é uma proteína de cadeia única (monomérica) enquanto a hemoglobina é multimérica, composta de duas cadeias alfas e duas cadeias betas. No organismo, a mioglobina é encontrada apenas no músculo, enquanto a hemoglobina está presente nos eritrócitos.

Qual a importância da presença de múltiplas cadeias polipeptídicas na hemoglobina? Por que a diferença estrutural (número de cadeias) entre a mioglobina e a hemoglobina afeta suas funções no organismo?

Nome: _____

Físico- Química

9- São necessários 0,3625 g de N_2 para preencher um recipiente a 298,2 K e 0,01 bar. São necessários 0,9175 g de um gás homonuclear dinuclear desconhecido para se preencher o mesmo recipiente, sob as mesmas condições. Qual é esse gás? ($N = 14,0$ g/mol).

Nome: _____

Físico- Química

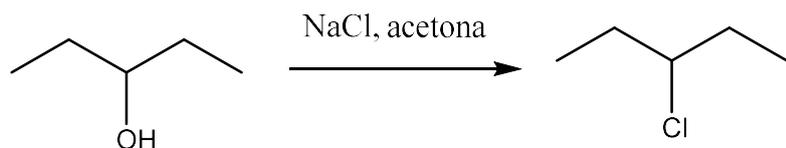
10- Suponha que uma peça de Ferro (55,85 g/mol) a 20°C seja lançada em queda livre a uma altura de 100 m. Qual será a energia cinética no instante em que a peça tocar o chão? Qual a velocidade? Qual será a temperatura final desta peça se toda a energia cinética no momento do impacto for convertida em energia interna? (use a capacidade calorífica molar do ferro à P constante igual a 25 J/mol K e aceleração da gravidade igual a 9,8 m/s²)

Nome: _____

Química Orgânica

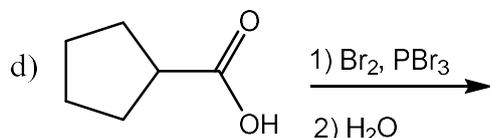
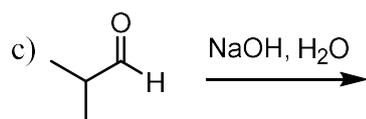
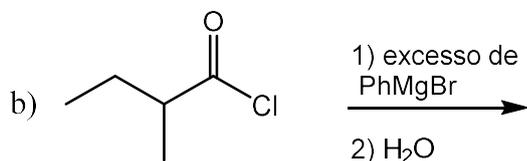
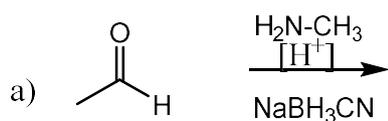
11-

A) A reação mostrada abaixo tem um rendimento muito baixo. Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a baixa eficiência da reação?



- A) Cl^- é um nucleófilo muito fraco
- B) As reações $\text{S}_{\text{N}}2$ apresentam taxas muito baixas de reação em solventes apróticos polares
- C) Os substratos primários favorecem as reações $\text{S}_{\text{N}}1$
- D) $-\text{OH}$ é um grupo de saída deficiente, pois a base formada, ^-OH , é uma base forte e instável
- E) Esta reação tem um rendimento muito alto, não um baixo rendimento

B) Dê os produtos principais das seguintes reações:

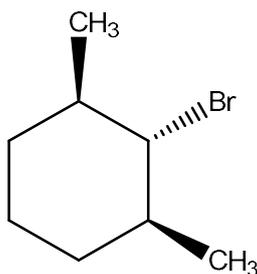


Nome: _____

Química Orgânica

12-

A) Somente um produto de substituição é obtido quando a substância seguinte é tratada com metóxido de sódio. Explique por que um produto de eliminação não é obtido?



B) Naproxeno, um fármaco anti-inflamatório não-esteroidal, é o ingrediente ativo do Aleve[®]. O naproxeno tem rotação específica de + 66° em clorofórmio. Uma preparação comercial resulta numa mistura que é 97% opticamente pura.

a) o naproxeno tem configuração R ou S?

b) qual o percentual de cada enantiômero obtido na preparação comercial?

Nome: _____

Química Inorgânica

13- Quantas transições d-d seriam possíveis (de energia diferente) em um complexo hipotético de configuração d^1 em simetria quadrado planar? Justifique desenhando como se desdobram orbitais d nesta situação. Qual dessas configurações seria sempre paramagnética nessa situação (independente da força do campo), d^8 ou d^9 ?

Nome: _____

Química Inorgânica

14- Discuta a natureza das ligações entre íons metálicos de transição d usuais e o monóxido de carbono (carbonilos)

Nome: _____

Biotecnologia

15- A reação da polimerase em cadeia (PCR) é uma técnica utilizada para amplificar milhares de vezes uma região específica da molécula de DNA, com diversas aplicações, como para fins diagnósticos e em biotecnologia. Para realização da técnica utiliza-se uma polimerase, assim explique o que torna a Taq DNA polimerase adequada ao uso nesta técnica, que é diferente das outras DNA polimerases, e porque ela é preferida?

Nome: _____

Biotecnologia

16- O uso de processos biotecnológicos para a obtenção de produtos com aplicação em saúde tem aumentado muito nos últimos anos. Considerando a arquitetura da instrumentação necessária para esses processos e os múltiplos parâmetros envolvidos na cinética de processos fermentativos, descreva o processo de fermentação descontínua alimentada (fed batch).