

PROVA PARA INGRESSO NO MESTRADO
Programa de Pós-Graduação em Química
07/12/2018

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.

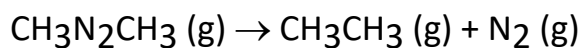
Existem ??? cotas de bolsas disponíveis.

BOA PROVA!

Nome: _____

Química Geral

1. A variação da pressão parcial P_A de azometano com o tempo foi medida a 460 K. Os resultados são dados abaixo. Verifique a ordem da reação de decomposição em relação ao $\text{CH}_3\text{N}_2\text{CH}_3$ e calcule a velocidade da reação nesta temperatura. (PO)



$$R=8,205 \cdot 10^{-2} \text{ L atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Tempo / s	0	1000	2000	3000	4000
P_A / atm	1,08	0,75	0,53	0,37	0,26

Nome: _____

Química Geral

2- A reação: $\text{H}_2\text{S}_{(g)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$, tem rendimento de 92%.
Encontre a massa de Na_2S sabendo que 0,500 mol de NaOH foram consumidos na reação.

	Massa Atômica (uma)
H	1,008
O	15,994
Na	23,000
S	32,065

Nome: _____

Química Geral

3. O iodo (I_2) é insolúvel em água, entretanto, pode dissolver-se em uma solução aquosa de iodeto de potássio, formando KI_3 . O íon I_3^- forma-se com facilidade e é altamente solúvel em água. Por outro lado, o íon F_3^- não se forma e conseqüentemente não é conhecido. Explique a diferença de comportamento desses íons.

Nome: _____

Química Geral

4-

a) Desenhe um diagrama de orbital molecular para o NO, mostrando como os orbitais atômicos interagem formando o MO.

b) Como o diagrama mostra a diferença na eletronegatividade entre o N e o O?

c) Predizer qual a ordem de ligação e o número de elétrons desemparelhados.

d) NO^+ e NO^- também são espécies conhecidas. Compare as ordens de ligação destes íons com a do NO. Qual destas três espécies teria a menor ligação?

Nome: _____

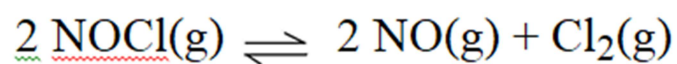
Química Analítica:

5. Calcular a solubilidade do hidróxido de magnésio, Mg(OH)_2 , a 25°C em: (a) água pura e (b) solução tendo pH igual a 12,0. K_{ps} do Mg(OH)_2 é $8,9 \times 10^{-12}$ nesta temperatura.

Nome: _____

Química Analítica:

6. Calcule a constante de equilíbrio a 25°C para a reação



Em um experimento, 2,0 mol de NOCl foram colocados em um frasco de 1,0 L e a concentração de NO após ter sido alcançado o equilíbrio foi 0,66 mol/L.

Nome: _____

Bioquímica

7. a) Por que uma enzima com o sítio ativo perfeitamente complementar ao seu substrato seria inútil como catalisador? Apresente um esquema das curvas de progresso de uma reação genérica, $S \rightarrow P$, em presença e em ausência desta enzima.

b) De que maneira a energia de ligação entre o substrato e uma enzima que atua eficientemente contribui para a catálise de uma dada reação química? Esquematize as curvas de progresso da reação $S \rightarrow P$, em presença e em ausência desta enzima.

Nome: _____

Bioquímica

8. A hidrólise do pirofosfato a ortofosfato é importante para impulsionar reações de biossíntese, tais como a síntese de DNA. Esta reação hidrolítica é catalisada, na *Escherichia coli*, por uma pirofosfatase de massa molecular igual a 120 KDa, constituída por seis subunidades protéicas idênticas, cada uma apresentando um centro ativo. Para esta enzima, uma unidade de atividade enzimática é definida como a quantidade de enzima que hidrolisa 10 μ mols de pirofosfato em 15 minutos, a 37°C, sob condições-padrão de ensaio. A enzima purificada tem uma velocidade máxima de 2800 unidades por miligrama de enzima.

- a. Quantos mols de substrato são hidrolisados por segundo por miligrama de enzima, quando a concentração de substrato é muito maior do que K_m ?
- b. Quantos mols de centro ativo existem em 1 mg de enzima?

Nome: _____

Físico- Química

9) A pressão de vapor do HCl sobre $\text{GeCl}_{4(l)}$ é dada abaixo:

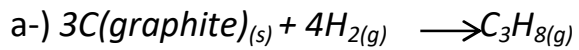
X_{HCl}	0,005	0,012	0,019
P (kPa)	32,0	76,9	121,8

Encontre a constante de Henry.

Nome: _____

Físico- Química

10) Determine a entalpia de formação do propano, considerando que:



b-) Entalpia de combustão de grafite, gás hidrogênio e propano são

-393,5 kJ/mol, -241.8 kJ/mol and -2044.0 kJ/mol, respectivamente.

Nome: _____

Química Orgânica

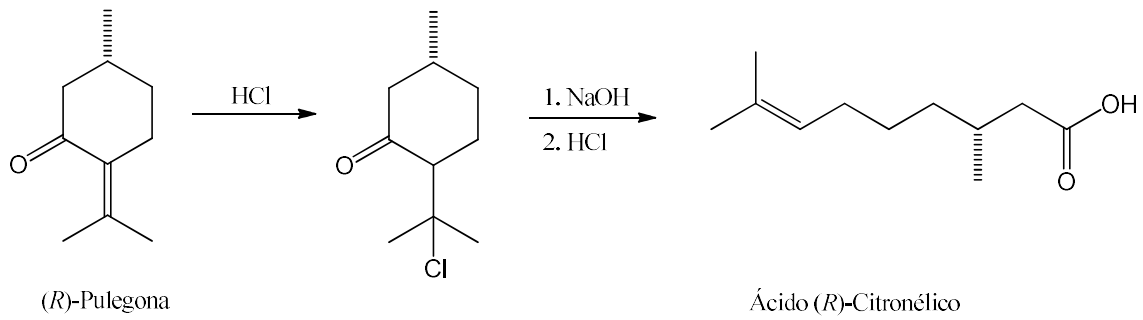
11. Considerando a estrutura molecular do composto 1-bromopropano:

- a) Desenhe a projeção de Newman da conformação *anti*.
- b) Desenhe as projeções de Newman das conformações *gauche*.
- c) Qual das conformações anteriores é a mais estável (conformação de menor energia)?
- d) Faça um esboço do gráfico de energia potencial *versus* ângulo diedro, de 0 e 360°, na rotação em torno da ligação central desta molécula.

Nome: _____

Química Orgânica

12. (*R*)-Pulegona é convertida a ácido (*R*)-citronélico conforme mostrado no esquema abaixo:



Proponha o mecanismo de cada etapa da transformação acima.

Nome: _____

Química Inorgânica

13.

a) A reação de troca $\text{Cr}(\text{}^{12}\text{CO})_6 + \text{}^{13}\text{CO} \rightarrow \text{Cr}(\text{}^{12}\text{CO})_5(\text{}^{13}\text{CO}) + \text{}^{12}\text{CO}$ tem uma lei de velocidade que é de primeira ordem para concentração de $\text{Cr}(\text{}^{12}\text{CO})_6$, mas independe de $\text{}^{13}\text{CO}$. O que isto implica no mecanismo da reação?

b) A reação $\text{Cr}(\text{CO})_6 + \text{PR}_3 \rightarrow \text{Cr}(\text{CO})_5\text{PR}_3 + \text{CO}$ [R = P(*n*-C₄H₉)₃] possui a seguinte lei de velocidade: $v = k_1[\text{Cr}(\text{CO})_6] + k_2[\text{Cr}(\text{CO})_6][\text{PR}_3]$. Por que esta lei de velocidade possui dois termos?

Nome: _____

Química Inorgânica

14. Com relação aos íons d^2 : CrO_4^{4-} , MnO_4^{3-} , FeO_4^{2-} e RuO_4^{2-} .

a) Qual destes tem o maior e o menor valor para Δ_t ? Explique.

b) Dentre os íons CrO_4^{4-} , MnO_4^{3-} , FeO_4^{2-} , qual deles possui o menor comprimento de ligação M-O? Comente.

c) As transições de transferência de carga para os íons CrO_4^{4-} , MnO_4^{3-} , FeO_4^{2-} , ocorrem em 43.000, 33.000 e 21.000 cm^{-1} , respectivamente. Qual o tipo de transição ligante-metal ou metal-ligante mais provável de ocorrer? Explique.

Nome: _____

Biotecnologia

15. Descreva 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- O gráfico abaixo representa as velocidades específicas de crescimento (μ) de um microrganismo em função do tempo de cultivo em um sistema de batelada. Identifique neste gráfico as diferentes fases de crescimento do microrganismo, justificando a sua resposta para cada fase.

