



PROCESSO SELETIVO 2017

Edital 24/2016 - NC - Prova: 26/11/2016

INSCRIÇÃO	TURMA	NOME DO CANDIDATO		
ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO:				
		<table><tr><th>CÓDIGO</th><th>ORDEM</th></tr></table>	CÓDIGO	ORDEM
CÓDIGO	ORDEM			

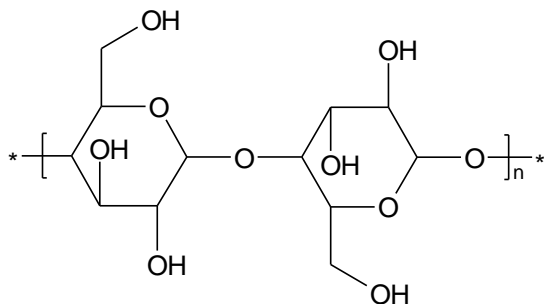
Conhecimentos Específicos

INSTRUÇÕES

1. Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
2. Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
3. A prova desta fase é composta de 10 questões discursivas de Química.
4. As questões deverão ser resolvidas no caderno de prova e transcritas na folha de versão definitiva, que será distribuída pelo aplicador de prova no momento oportuno.
5. A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
6. Ao receber a folha de versão definitiva, examine-a e verifique se o nome impresso nela corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
7. As respostas das questões devem ser transcritas **NA ÍNTEGRA** na folha de versão definitiva, com caneta preta.
Serão consideradas para correção apenas as respostas que constem na folha de versão definitiva.
8. Não serão permitidas consultas, empréstimos e comunicação entre os candidatos, tampouco o uso de livros, apontamentos e equipamentos eletrônicos ou não, inclusive relógio. O não cumprimento dessas exigências implicará a eliminação do candidato.
9. São vedados o porte e/ou o uso de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como: agendas, relógios com calculadoras, relógios digitais, telefones celulares, *tablets*, microcomputadores portáteis ou similares, devendo ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE no saco plástico. São vedados também o porte e/ou uso de armas, óculos escuros ou de quaisquer acessórios de chapelaria, tais como boné, chapéu, gorro ou protetores auriculares. Caso alguma dessas exigências seja descumprida, o candidato será excluído do concurso.
10. O tempo de resolução das questões, incluindo o tempo para a transcrição na folha de versão definitiva, é de 2 horas e 30 minutos.
11. Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova, a folha de versão definitiva e a ficha de identificação.

Química

DURAÇÃO DESTA PROVA: 2 horas e 30 minutos.


$$\left[\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2 \right]_n$$

politereftalato de etileno

- a) Tecidos de algodão absorvem muito bem a umidade, diferentemente do poliéster. Com base nas estruturas químicas mostradas, escreva um texto explicando a razão pela qual a fibra do algodão apresenta essa propriedade.

- b) Roupas de tecidos de algodão tendem a encolher após as primeiras lavagens, principalmente se secas em secadoras, diferentemente dos tecidos de poliéster. Isso ocorre porque as fibras de algodão são esticadas a altas tensões no processo de tecelagem. Porém esse estado tensionado não é o mais estável da fibra. Com o movimento proporcionado pela lavagem e o aquecimento na secadora, as fibras tendem a relaxar para conformação mais estável, causando o encolhimento. Escreva um texto explicando qual é o tipo de interação responsável por atrair as fibras e resultar no encolhimento do tecido.

RASCUNHO

- 02 -** O cromo é um metal bastante utilizado em processos industriais e seu descarte impróprio causa diversas preocupações devido à sua alta toxicidade, no estado de Cr(VI), em humanos, animais e plantas. Recentemente, pesquisadores propuseram uma forma de tratar resíduos de Cr(VI) utilizando um agente redutor natural, a epigallocatequina galato (EGCG), um polifenol presente nas folhas de chá verde. A EGCG reduz Cr(VI) a Cr(III), que é menos tóxico e tende a precipitar ou a se ligar ao solo em meio alcalino. O estudo cinético dessa reação foi realizado em três concentrações diferentes de Cr(VI), em pH = 6,86, temperatura ambiente e em concentração de EGCG muito superior a de Cr(VI), condição em que se pode considerar que [EGCG] permanece praticamente inalterada. Os dados de concentração inicial de cromo VI ($[Cr(VI)]_0$) e velocidade inicial (v_0) são mostrados na tabela:

Experimento	$[\text{Cr(VI)}]_0 / \mu\text{M}$	$v_0 / \mu\text{M min}^{-1}$
1	40	0,64
2	30	0,48
3	20	0,32

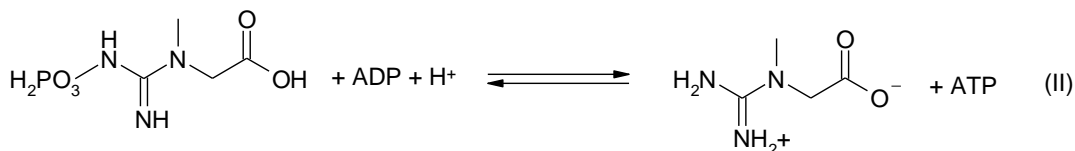
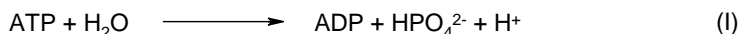
a) Forneça a lei de velocidade para a reação mencionada.

b) Qual é a ordem de reação com relação a Cr(VI)? Por quê?

c) Qual é o valor da constante cinética observável k_{obs} ($k_{obs} = k[EGCG]^y$) dessa reação? Mostre o cálculo.

03 - Numa atividade física intensa, as células do tecido muscular de um atleta demandam energia. Essa energia é armazenada na forma de moléculas de ATP (adenosina trifosfato) e pode ser obtida através da conversão de ATP em ADP (adenosina difosfato), conforme mostrado na equação (I). Essa reação em condição intracelular fornece uma energia livre de Gibbs $\Delta G^0 = -11,5 \text{ kcal mol}^{-1}$.

A creatina ($M = 131 \text{ g mol}^{-1}$) é um dos suplementos mais populares utilizados atualmente por atletas. A ingestão de creatina faz com que aumente a concentração de fosfocreatina dentro da célula do tecido muscular. A fosfocreatina reage com ADP, produzindo ATP através de uma reação enzimática, mostrada na equação de equilíbrio (II).



(fosfocreatina)

(creatina)

a) Durante esforço físico intenso, o que acontece com a razão entre as concentrações $[\text{creatina}] / [\text{fosfocreatina}]$ dentro da célula do tecido muscular?

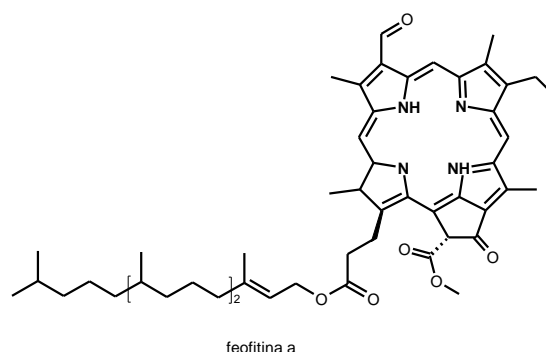
b) Como se pode prever isso utilizando o Princípio de Le Châtelier?

- [illegible]

Clc1cc(Cl)cc(Cl)c1-c1cc(Cl)cc(Cl)c1.O=O>>Clc1cc(Cl)c2cc(Cl)c(Cl)oc2c1.O

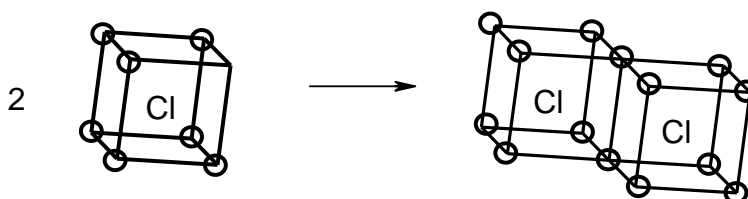
- RASCUNHO

-



- c) Escreva a equação química balanceada da reação envolvida pelo bicarbonato de sódio que explica a resposta do item “a”.

06 - O ano 2016 corresponde ao aniversário de centenário do artigo “*The Atom and the Molecule*”, publicado por Gilbert N. Lewis em 1916, no qual ele propôs seu modelo de compartilhamento de pares de elétrons na ligação. Desse modelo se desenvolveram os diagramas (diagramas de Lewis) e a regra do octeto. Originalmente, Lewis denominou seu modelo de Teoria do Átomo Cúbico, em que os átomos possuiriam uma estrutura eletrônica rígida num caroço e elétrons móveis na camada de valência, que se dispõe formando um cubo. Na ligação química, os átomos compartilhariam arestas ou faces dos cubos de modo a preencher oito elétrons nos vértices de cada átomo. No esquema abaixo está ilustrado o átomo de cloro, que possui 7 elétrons (círculos nos vértices) na camada de valência. Dois átomos se unem por uma aresta para formar a molécula de Cl_2 , preenchendo os 8 elétrons, 1 em cada vértice de cada átomo.

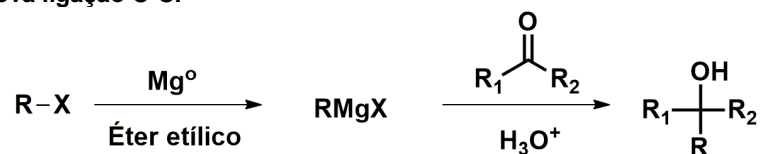


- a) O átomo de oxigênio possui número atômico 8. Quantos elétrons pertencem ao “caroço” e quantos estão na camada de valência?

- b) Desenhe a estrutura do átomo de oxigênio segundo o modelo do átomo cúbico.

- c) Desenhe a estrutura da molécula de O_2 segundo o modelo do átomo cúbico. Nessa molécula, os átomos estão conectados por uma aresta ou face do cubo? Justifique.

07 - A formação de ligações carbono-carbono (C-C) é um grande desafio na química orgânica, e entre as estratégias disponíveis, pode-se citar a Reação de Grignard. Nessa reação, um halogeneto de alquila ou arila (R-X) reage com magnésio metálico (Mg⁰), levando ao organomagnésio correspondente (RMgX), adicionando-se, na sequência, um composto carbonilado (R'COR). A reação termina com a adição de um ácido mineral (H₃O⁺), levando ao produto a partir da formação de uma nova ligação C-C.



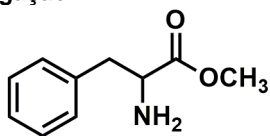
Com relação ao emprego dos reagentes brometo de etila (bromoetano) e acetaldeído (etanal) na Reação de Grignard, responda:

- a) Qual é a fórmula estrutural (notação em bastão) do produto formado?

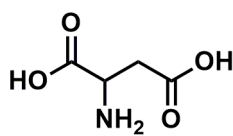
- b) Qual é a função orgânica presente no produto?

- c) Qual é o nome oficial IUPAC da substância obtida como produto?

08 - Peptídeos são formados pela combinação de aminoácidos, por meio de ligações peptídicas. O aspartame, um adoçante cerca de 200 vezes mais doce do que a sacarose (açúcar de mesa), é um peptídeo formado pela combinação entre fenilalanina na forma de éster metílico e ácido aspártico. O aspartame é formado pela ligação peptídica entre o grupo amino da fenilalanina com o grupo ácido carboxílico do ácido aspártico, em que uma molécula de água é liberada na reação em que se forma essa ligação.



Fenilalanina
(na forma do éster)



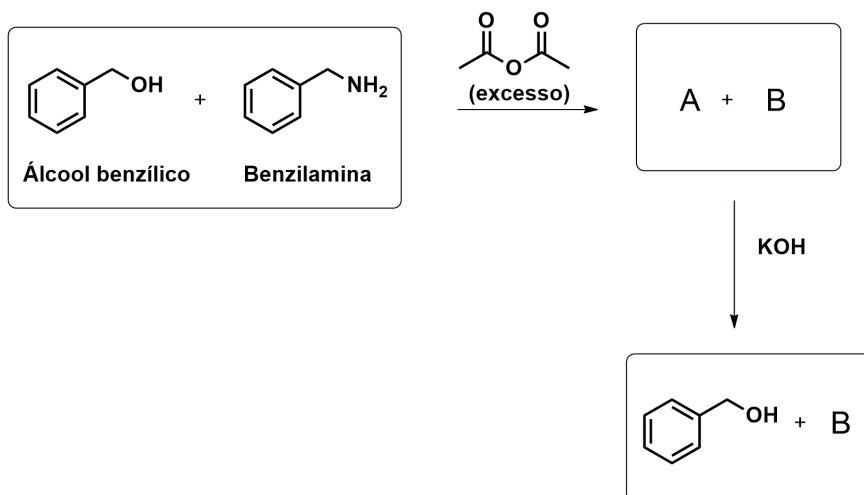
Ácido aspártico

a) Apresente a estrutura do aspartame (notação em bastão).

b) Identifique na estrutura do aspartame a ligação peptídica citada.

c) Qual é a função química que corresponde à ligação peptídica?

09 - Num laboratório, um estudante encontrou dois frascos de reagentes sem rótulo e, ao consultar a lista do almoxarifado, descobriu que estavam faltando o álcool benzílico e a benzilamina. Para descobrir quais substâncias se encontravam em cada frasco, ele realizou dois ensaios, conforme o fluxograma abaixo:



a) A qual classe de substâncias orgânicas pertencem os produtos A e B?

RASCUNHO

10 - Isomeria é o fenômeno associado quando mais de uma substância apresenta a mesma fórmula molecular, mas difere estruturalmente quanto à disposição dos átomos na molécula. Entre as possibilidades de ocorrência desse fenômeno, as isomerias de função e geométrica são muito importantes na química orgânica. A tautomeria é um caso particular de isomeria de função, envolvendo um enol (R-CH=C(OH)-R) que se encontra em equilíbrio com seu tautômero carbonilado ($\text{R-CH}_2\text{-C(O)-R}$). A isomeria geométrica, por sua vez, depende da disposição espacial dos átomos, como é o caso da posição relativa dos átomos ligados aos carbonos de uma ligação dupla carbono-carbono, conhecido como isomeria *cis-trans*.

O=C1C(=O)C(=O)C(=O)C1 \rightleftharpoons tautômero
