

Identificação: _____

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA QUÍMICA
Avaliação para obtenção de bolsa de mestrado e doutorado – Capes
16 de Agosto de 2018

ATENÇÃO :

COLOQUE SEU NÚMERO DE IDENTIFICAÇÃO EM TODAS AS FOLHAS.

USE O VERSO DA MESMA QUESTÃO PARA A RESPOSTA

NÃO COLOQUE UMA RESPOSTA NA FOLHA DE OUTRA (FRENTE OU VERSO).

PEÇA FOLHA ADICIONAL POR QUESTÃO

OBSERVAÇÃO: A prova vale 10,0 pontos e cada questão vale 2,0 pontos. A prova é constituída por 8 questões, sendo que destas, duas (uma da química e outra da biologia) são obrigatórias e três questões (de sua escolha) deverão ser excluídas e indicadas abaixo. Assim, o aluno deverá responder a um total (e somente) de 5 questões.

As três questões excluídas foram: _____



ED. Online Julho/2018 –Enzima que converte biomassa em bioprodutos é identificada.

O estudo foi feito por **Rodrigo Leandro Silveira**, pós-doutorando (UNICAMP) com Bolsa da FAPESP, seu supervisor **Munir Salomão Skaf** (UNICAMP) professor no Instituto de Química e pró-reitor de Pesquisa, e cientistas dos Estados Unidos e do Reino Unido. Segundo Silveira, embora enzimas da mesma família – conhecidas como citocromos P450 – ocorram comumente na natureza, inclusive no organismo humano, respondendo por boa parte do metabolismo de fármacos no fígado, não se conhecia até o momento um representante envolvido em processos de conversão de lignina. Os pesquisadores deram à enzima o nome GcoA. Trata-se de uma estrutura minúscula com atributos especiais. “Diferentemente de outras enzimas, ela é extremamente versátil, com capacidade de atuar em diferentes substratos”, disse Silveira ao *Jornal da Unicamp*. A enzima está relacionada ao metabolismo bacteriano da lignina, polímero que, junto com a celulose e a hemicelulose, confere resistência e defesa às plantas. “A enzima que descobrimos consegue atuar em uma grande variedade de subunidades de lignina”, disse Silveira. “Nós utilizamos a engenharia metabólica para modificar os genes da bactéria, de modo a canalizar esse processo metabólico para o objetivo que queremos, que é o de gerar produtos de alto valor agregado, como biocombustíveis e biomateriais.” Antes de promoverem essa modificação genética, os pesquisadores buscaram entender o mecanismo de ação da enzima. Isso foi feito a partir de avançadas técnicas computacionais, conhecidas como simulações de dinâmica molecular, capazes de representar o comportamento da estrutura. “Utilizamos como ponto de partida a estrutura da enzima obtida experimentalmente por técnicas de difração de raios X. Então, utilizamos centenas de computadores trabalhando em conjunto para resolver as equações que governam o movimento de cada um dos átomos da enzima ao longo do tempo, para assim entender sua dinâmica e seu mecanismo de funcionamento”, disse Silveira. Com as ferramentas computacionais, os pesquisadores verificaram quais eram os elementos presentes na enzima, que fazem com que ela seja tão versátil para atuar em diferentes substratos. “O que vimos foi que ela funciona como uma planta carnívora. Ela se abre para capturar o substrato, depois se fecha e se adapta em torno dele. Além disso, a enzima pode se fechar completa ou parcialmente, dependendo da interação com o substrato, e isso possui consequências diretas no seu

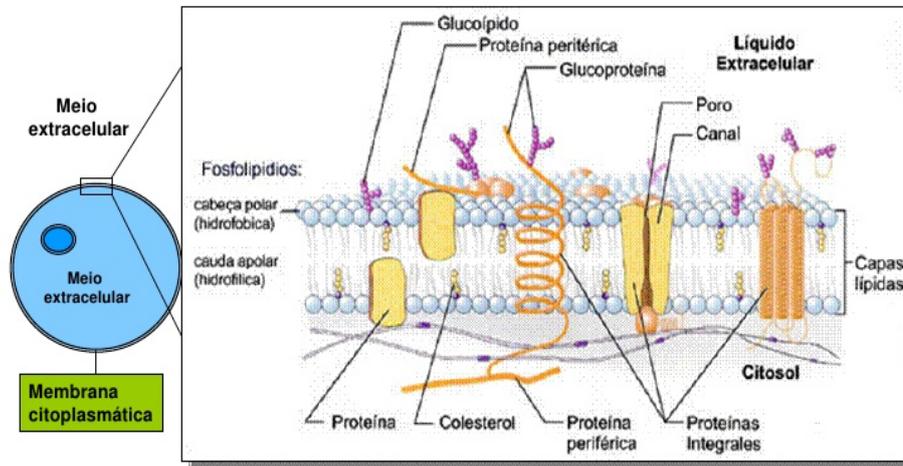
Identificação: _____

desempenho”, disse o bolsista da FAPESP. O próximo passo dentro do projeto de pesquisa, adianta o professor Skaf, será produzir a enzima devoradora de lignina em maior escala. “Imaginemos que o nosso objetivo futuro seja produzir biocombustível a partir de biomassa. Para atender à demanda mundial, precisaremos de muitas toneladas de enzima, o que não é um desafio trivial de ser superado”, disse Skaf.

QUESTÃO 1 (QUESTÃO OBRIGATÓRIA DA ÁREA DE BIOLOGIA - SUZETE)

Bibliografia para questão OBRIGATÓRIA da Biologia: Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J. Raff, M.; Roberts, K.; Walter. Fundamentos da Biologia Celular. Artmed Editora, 3ª edição, 2011. Cap. 1 – Introdução às células.

As células de indivíduos eucariotos tem distintas funções, dentre elas manter a função dos tecidos e sistemas. A figura abaixo representa a organização ultra estrutural da membrana celular. A manutenção da estabilidade dos meios intra e extracelular são dependentes da função da membrana celular, dentre outros fatores. Descreva a participação das membranas (plasmática e internas) neste processo.



Identificação: _____

QUESTÃO 2 (QUESTÃO OPTATIVA DA ÁREA DE BIOLOGIA - SUZETE)

Bibliografia: Guyton, A.C. & Hall, J.E. Tratado de Fisiologia Médica. 12a edição. Ed. Elsevier Ltda, 2011. (Cap. 1: Organização funcional do corpo humano e controle do “meio interno” e Cap. 4: O transporte de substâncias através das membranas celulares)

A maioria das drogas com ação no sistema nervoso central são oxidadas pelo sistema Citocromo P450. A fase I do sistema de desintoxicação, muitas vezes referido como fase de “embalamento do lixo”, inicia-se com o citocromo P450, uma família de enzimas que catalisam a oxidação (degradação) do material orgânico. Estas enzimas encontram-se principalmente no fígado, mas também podem ser encontradas em certa quantidade nas glândulas suprarrenais e testículos

A homeostase desse sistema enzimático é controlada por mecanismos de regulação em níveis celular e sistêmico. De acordo com os conceitos de sistema de regulação, comente sobre a frase abaixo:

“O feedback negativo é assim denominado porque é um mecanismo de controle que, quanto desencadeado, resultada em redução da atividade de mecanismos celulares, teciduais ou sistêmico envolvidos no controle daquela determinada variável; já o feedback positivo tem efeito oposto, sempre aumenta a atividades nos diferentes níveis de controle considerados (celulares ou sistêmicos)”.

- 1) Concorda ou discorda com a afirmação acima?
- 2) Justifique sua resposta.

Identificação: _____

QUESTÃO 3 (QUESTÃO OPTATIVA DA ÁREA DE BIOLOGIA - FABIOLA)

Área Biologia Celular, Molecular e do desenvolvimento (uma questão).

Bibliografia: Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J. Raff, M.; Roberts, K.; Walter. Fundamentos da Biologia Celular. Artmed Editora, 3ª edição, 2011. Cap. 16 – Comunicação Celular e Cap. 19 – Sexo e Genética.

O termo meiose, de origem grega, significa redução ou diminuição. Essa forma de divisão celular gera quatro células haploides diferentes. Responda as questões abaixo:

a) Identifique os eventos da meiose indicados pelos números na figura abaixo:

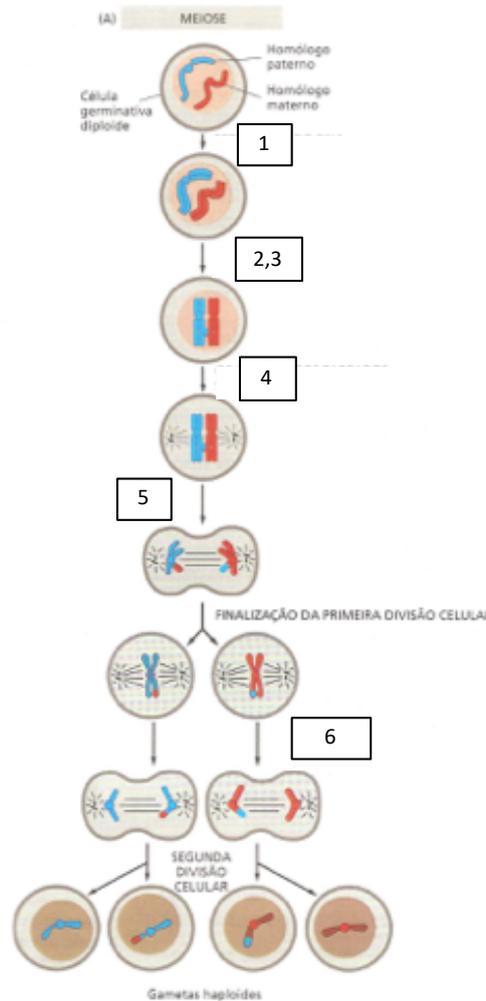


Figura 1: Figura adaptada do Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J. Raff, M.; Roberts, K.; Walter. Fundamentos da Biologia Celular. Artmed Editora, 3ª edição, 2011. Cap. 19 – Sexo e Genética.

Evento 1: _____

Evento 2: _____

Evento 3: _____

Evento 4: _____

Identificação: _____

Evento 5: _____

Evento 6: _____

b) Defina Células Germinativas Primordiais (máximo 2 linhas)

Identificação: _____

QUESTÃO 4 (QUESTÃO OPTATIVA DA ÁREA DE BIOLOGIA - MARCELO)

Bibliografia Questão 4: Gerard J. Tortora, Berdell R. Funke, Christine L. Case. Microbiologia.. Cap. 7 - Controle do Crescimento Bacteriano.

Baseado no que você leu no Cap. 7 do livro do Tortora et al, 2012, 10ª Edição, responda as questões abaixo:

A. Vários fatores influenciam a efetividade dos tratamentos antimicrobianos. Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmações abaixo relacionadas a esse tema:

- i () Quanto mais micro-organismos existem no início, mais tempo é necessário para eliminar a população inteira
- ii () Os antimicrobianos químicos freqüentemente requerem exposição curta para que os micro-organismos ou endosporos mais resistentes sejam afetados.
- iii () A presença de matéria orgânica freqüentemente inibe a ação dos antimicrobianos químicos. Em hospitais, a presença de matéria orgânica como sangue, vômito ou fezes influencia a seleção de desinfetantes.
- iv () Micro-organismos em biofilmes sobre superfícies são mais fáceis de serem atingidos com eficiência pelos biocidas.
- v () A natureza do meio de suspensão também é um fator importante no tratamento com calor. Gorduras e proteínas são especialmente protetoras, e um meio rico nessas substâncias protege os micro-organismos que, dessa forma, terão uma taxa de sobrevivência maior.

B. Baseado no que você leu sobre métodos e seus princípios para a esterilização por calor de materiais diversos, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as afirmações abaixo relacionadas a esse tema:

- i () O ponto de morte térmica (PMT) e a menor temperatura em que todos os micro-organismos em uma suspensão líquida específica serão mortos em 10 minutos.
- ii () O tempo de redução decimal (TRD, ou valor D) e o terceiro conceito relacionado a resistência bacteriana ao calor. TRD e o tempo, em minutos, em que 90% de uma população de bactérias em uma dada temperatura serão mortas.
- iii () O tempo de morte térmica (TMT), o tempo mínimo em que todas as bactérias em uma cultura líquida específica serão mortas, em uma dada temperatura.
- iv () O vapor de fluxo livre (não pressurizado) é equivalente em temperatura a água fervente e este procedimento é realizado em um equipamento chamado autoclave.
- v () O vapor de fluxo livre é uma técnica utilizada para esterilizar meios de cultura, instrumentos, vestimentas, equipamento intravenoso, aplicadores, soluções, seringas, equipamento de transfusão e diversos outros itens que podem suportar altas temperaturas e pressões.

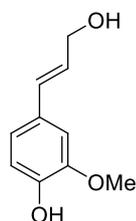
Identificação: _____

QUESTÃO 5 (QUESTÃO OBRIGATÓRIA DA ÁREA DE QUÍMICA)

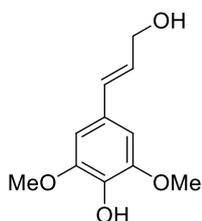
Professor: Cris Raminelli

Bibliografia: Bibliografia para questão básica da química: Brown T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R. Química: A Ciência Central. São Paulo: Prentice Hall, 2007. Cap 8 – Conceitos básicos de ligação química.

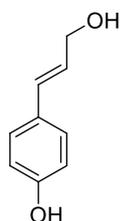
A lignina é um polímero natural constituído por álcoois cinâmicos (ver estruturas abaixo).



álcool coniferílico



álcool cinapílico



álcool *p*-cumárico

a) Disponha os álcoois cinâmicos apresentados em uma ordem crescente de polaridade (do menos polar para o mais polar). Justifique a sua resposta considerando características estruturais.

b) Apresente as estruturas de ressonância para o álcool *p*-cumárico, envolvendo aquelas com separação de cargas, que mais contribuem para a estrutura do híbrido de ressonância.

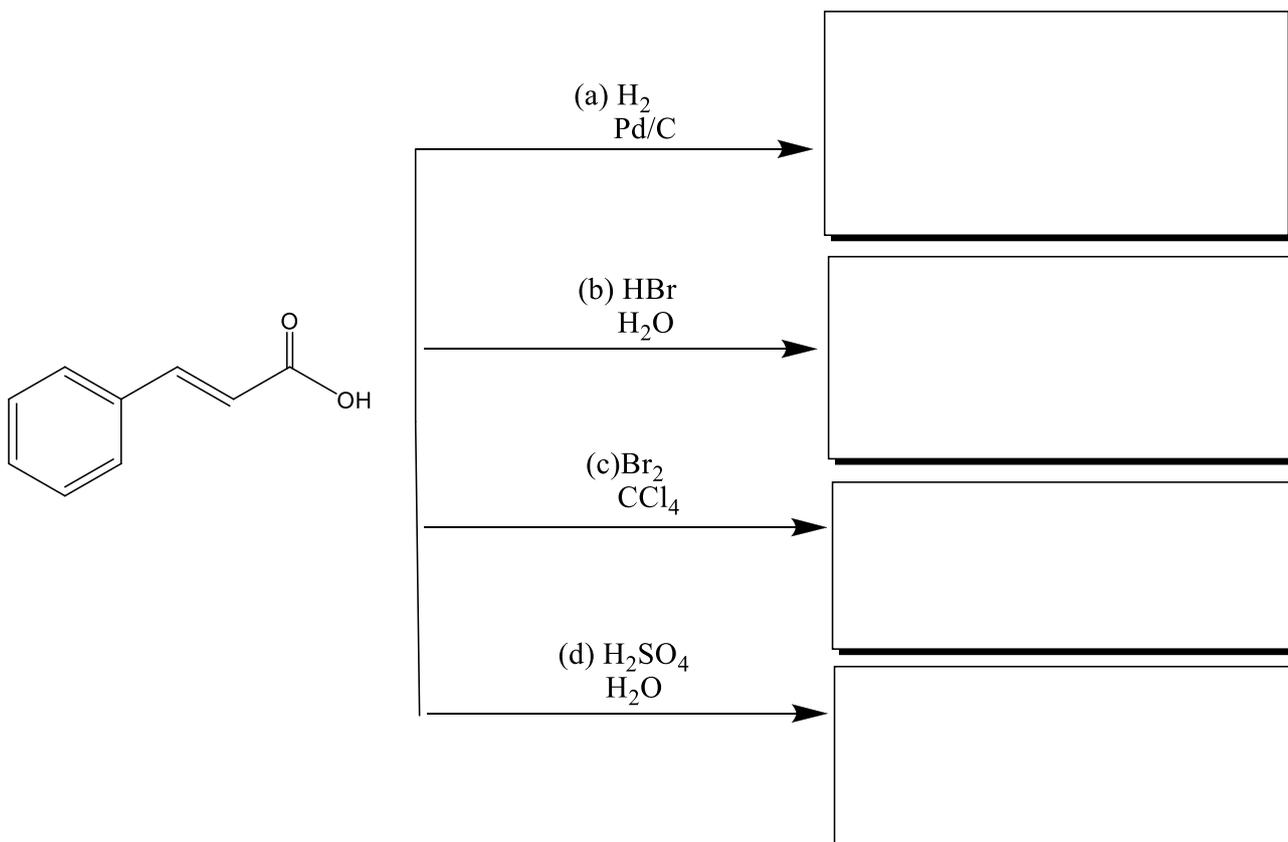
Identificação: _____

QUESTÃO 6 (QUESTÃO OPTATIVA DA ÁREA DE QUÍMICA)

Professora: Patricia Sartorelli

Bibliografia: Brown T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R. Química: A Ciência Central. São Paulo: Prentice Hall, 2007. Cap. 13 - Propriedades de soluções; Cap. 14 - Equilíbrio químico; Cap. 16 - Equilíbrio ácido/base; Cap. 17 - Equilíbrio Iônico em Solução Aquosa; Cap. 25 - Química Orgânica e Biológica.

Mostre o produto de cada reação empregando um derivado oxidado do álcool cinâmico (ácido cinâmico)



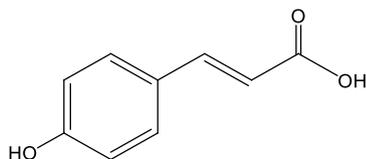
Identificação: _____

QUESTÃO 7 (QUESTÃO OPTATIVA DA ÁREA DE QUÍMICA)

Professora: Patricia Sartorelli

Bibliografia: Brown T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R. Química: A Ciência Central. São Paulo: Prentice Hall, 2007. Cap. 13 - Propriedades de soluções; Cap. 14 - Equilíbrio químico; Cap. 16 - Equilíbrio ácido/base; Cap. 17 - Equilíbrio Iônico em Solução Aquosa; Cap. 25 - Química Orgânica e Biológica.

- (a) Represente a reação de equilíbrio de dissociação em água do ácido *p*-cumárico (estrutura abaixo)
(b) Indique a expressão da constante de equilíbrio para este ácido.



Identificação: _____

QUESTÃO 8 (QUESTÃO OPTATIVA DA ÁREA DE QUÍMICA)

Professor: Nilsson

Bibliografia: Brown T. L.; LeMay, H. E.; Bursten, B. E.; Burdge, J. R. Química: A Ciência Central. São Paulo: Prentice Hall, 2007. Cap. 13 - Propriedades de soluções; Cap. 14 - Equilíbrio químico; Cap. 16 - Equilíbrio ácido/base; Cap. 17 - Equilíbrio Iônico em Solução Aquosa; Cap. 25 - Química Orgânica e Biológica.

Supondo que os pesquisadores necessitam de preparar uma solução de NaOH para dissolver a lignina na segunda etapa do projeto nas seguintes concentrações e volumes. 100 ml de uma solução de NaOH com concentração $0,1 \text{ Mol L}^{-1}$. Dados contidos no frasco de NaOH: PM 40 g/mol, pureza do composto 98%. Demonstre os cálculos da massa exata é necessário pesar de NaOH para obter uma solução $0,1 \text{ Mol L}^{-1}$ e volume de 100 ml.

*considere 5 casas depois virgulas no calculo final