EXAME DE CAPACIDADE PARA INGRESSO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOQUÍMICA, IQ-USP - JULHO-2025

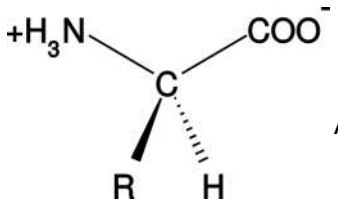
NOME _____

OBSERVAÇÕES:
A- RESPONDER A PROVA À TINTA!
B- COLOCAR O NOME EM TODAS AS FOLHAS DE RESPOSTAS E RESPONDER AS QUESTÕES SOMENTE NAS FOLHAS CORRESPONDENTES.

1) Considere o peptídeo Gly-Asp-Ala e utilize a tabela dada abaixo para responder:
   a) Desenhe a estrutura química (fórmula plana) do peptídeo e indique as ligações peptídicas;
   b) Desenhe a sua curva de titulação e indique as regiões tamponantes;
   c) Determine seu pI, mostrando detalhadamente como realizou seu cálculo.

pKas	Glicina (Gly)	Alanina (Ala)	Aspartato (Asp)
$pK_{1\ (\alpha\text{-COOH})}$	2.1	2.3	2.2
$pK_{2\ (\alpha\text{-NH2})}$	9.5	9.3	9.5
$pK_{R\ (\alpha\text{-cadeia lateral})}$	-	-	4.5

R = cadeia lateral. R(Ala)= $-CH_3$, R(Gly)= -H, R(Asp)= $-CH_2COOH$



Aminoácido

NOME _____

2) Duas proteínas globulares e enoveladas possuem atividade enzimática. Uma delas possui cinética de catálise enzimática de acordo com a equação de Michaelis-Menten, enquanto a outra é uma enzima modulada alostericamente. Responda:

a) Faça um esboço da estrutura terciária de uma das proteínas. Descreva a localização de aminoácidos apolares e de aminoácidos carregados, e indique se estes fazem contatos entre si ou com o solvente. Explique qual(is) interação(s) é mais importante para manutenção da estrutura globular da proteína;
b) Para cada proteína, desenhe um gráfico de velocidade de reação catalisada versus concentração de substrato (V_0 x [S]) com uma curva na ausência e outra curva na presença de um inibidor. (Ou seja, a resposta deste item deve conter dois gráficos, cada um com duas curvas).
c) Explique que tipo de inibidor foi escolhido e como ele afeta os parâmetros cinéticos de Km e Vmáx da enzima.

NOME _____

3) Em certas condições o fígado é capaz de exportar Glicose. Responder as questões abaixo relativas a essa situação, justificando as respostas em termos moleculares (não esquecer os detalhes de regulação alostérica e hormonal).

a. Descrever a origem da glicose 6-fosfato nessas condições.
b. Como o ATP é produzido nessas circunstâncias?
c. Qual o efeito nessa situação de uma fosfofrutoquinase II incapaz de ser fosforilada?
d. Como a exportação de glicose seria afetada em diabético não compensado após refeição rica em carboidratos?

NOME _____

4) Dado um ácido graxo com 12 átomos de carbono responder as questões relativas à sua oxidação total (CO_2 e H_2O), justificando as respostas (utilize as vias metabólicas no fim da prova):

a) Qual seria o saldo (produzido menos consumido) de ATP?
b) Qual seria o saldo de ATP na presença de dinitrofenol?
c) Qual seria o saldo de ATP na ausência de carnitina?
d) Qual seria o saldo de ATP na presença de azida?

NOME _____

5) Durante o crescimento e proliferação acelerada, muitas células tumorais demonstram uma preferência metabólica peculiar: mesmo na presença de oxigênio suficiente, elas priorizam a conversão de glicose em lactato via glicólise aeróbica, em vez de oxidar completamente a glicose nas mitocôndrias. Esse fenômeno, conhecido como efeito Warburg, representa uma reprogramação metabólica característica do câncer e tem implicações importantes na bioenergética e na síntese de biomoléculas.

a) Compare, do ponto de vista bioquímico, os caminhos da glicólise aeróbica e da fosforilação oxidativa. Considere rendimento energético, regeneração do NAD^+, presença de oxigênio e destino do piruvato.

b) Aponte duas possíveis vantagens metabólicas da manutenção da glicólise aeróbica em células em rápida proliferação, mesmo com oxigênio disponível.

NOME _____

6) O processamento de RNA é uma etapa fundamental na expressão gênica e ocorre principalmente no núcleo das células eucarióticas, envolvendo a modificação do RNA precursor (pré-RNA) para a produção de RNA funcional. Esses eventos são essenciais para garantir a estabilidade, a transportabilidade e a tradução correta do RNA mensageiro (mRNA), bem como a maturação de outros tipos de RNA.

a) Descreva os principais eventos que ocorrem no processamento do pré-mRNA e explique a importância de cada um deles para a estabilidade e função do mRNA maduro.

b) O splicing alternativo é um mecanismo fundamental para a diversidade proteica nos eucariotos. Explique como esse processo ocorre e comente suas implicações funcionais e evolutivas.

NOME _____

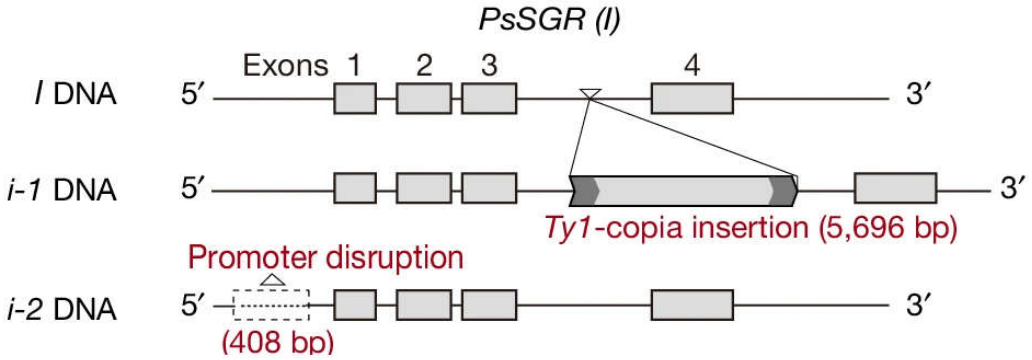
7) Watson e Crick terminam seu artigo de 1953, no qual propuseram a estrutura do DNA, com a seguinte frase: “Não deixamos de notar que o pareamento específico que postulamos imediatamente sugere um possível mecanismo de cópia do material genético”.

a. Quais características da estrutura do DNA sugerem um mecanismo de cópia do material genético? Explique.

b. Qual é a diferença entre a estrutura do DNA e do RNA que torna o primeiro ideal para armazenar o material genético?

NOME _____

8) Em seus experimentos sobre hereditariedade, Mendel utilizou ervilhas com cotilédones verdes e com cotilédones amarelos. Com as técnicas atuais de Biologia Molecular, sabemos que o gene que determina este fenótipo é o *SGR* (*STAY GREEN*), que codifica uma magnésio dequelatase, envolvida na degradação da clorofila. As ervilhas amarelas podem ter dois tipos de alterações no gene *SGR*, representadas na figura abaixo como *i*-1 e *i*-2.



a) O alelo *i*-1 possui uma um transposon inserido entre os éxons 3 e 4 do gene *SGR*. Explique como esta deleção pode levar ao fenótipo observado (cotilédones amarelos).
b) O alelo *i*-2 possui uma deleção de 408 pb na região 5´ do gene. Explique como esta deleção pode levar ao fenótipo observado (cotilédones amarelos).
c) Proponha uma técnica que permita diferenciar os alelos *i*-1, *i*-2 e o *I* a partir de amostras de cotilédones.