EXAME DE CAPACIDADE PARA INGRESSO NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOQUÍMICA, IQ-USP - NOVEMBRO-2026

NOME _____

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

1) A catálise de uma reação enzimática depende da presença, no centro ativo da enzima, de uma carboxila desprotonada (pKa = 6). Admitindo que o substrato não possui grupos ionizáveis e que a enzima é estável de pH 3 a pH = 12, fazer num mesmo gráfico:

a) As curvas de velocidade em função da concentração de substrato para pH = 5,0; pH = 6,0; pH = 7,0 e pH = 8,0 com a mesma concentração de enzima.
b) Indicar no gráfico $V_{máx}$ e K_m para cada um dos quatro valores de pH.

NOME _____

2) Assumindo que os dois peptídeos representados correspondam a trechos de uma mesma proteína e que estejam ligados, estabilizando uma alça da proteína, responda às questões abaixo, justificando-as (respostas certas sem justificativas não têm valor).

Peptídeos: Val-Asp-Cys e Val-Lys-Cys

a) Esquematizar os peptídeos representando as estruturas completas e indicando as ligações entre os aminoácidos que estabilizam a estrutura terciária da proteína. Escrever os nomes das ligações. Você pode encontrar uma tabela com as estruturas dos aminoácidos no fim.
b) Descrever o efeito dos seguintes agentes sobre as ligações referidas em a), justificando as respostas: β-mercaptoetanol, SDS e pH (indicar o que ocorre em diferentes faixas de pH).

NOME _____

3) Ao utilizar-se mitocôndrias isoladas em um medidor de consumo de oxigênio, é possível realizar experimentos que nos permitem compreender melhor o funcionamento da cadeia de transporte de elétrons. Por exemplo, se adicionarmos piruvato, é possível detectar o oxigênio consumido.

a) O deve ocorrer com o consumo de oxigênio quando adicionamos: i) succinato; ii) piruvato + oligomicina B (inibidor da ATP sintase); iii) piruvato + cianeto (inibidor do complexo IV). Justifique.
b) Como poderíamos utilizar o DNP (um desacoplador) para distinguir entre a oligomicina B e o cianureto?

NOME _____

4) A *Saccharomyces cerevisiae* (levedura) possui uma via metabólica que possui os substratos e os produtos abaixo:

$$\text{Glicose} + 2\ \text{ADP} + 2\ \text{Pi} \rightarrow 2\ \text{Etanol} + 2\ CO_2 + 2\ \text{ATP}$$

a) Qual o nome desta via metabólica e em que condições ambientais ela seria utilizada? Justifique.

b) Seria possível, por meio de manipulação metabólica, fazer com que a levedura excretasse piruvato em lugar de etanol nestas condições? Justifique.

NOME _____

5) Durante o jejum, o organismo humano precisa manter a glicemia em valores estreitos, garantindo o suprimento contínuo de energia aos tecidos altamente dependentes de glicose. Para isso, diferentes vias metabólicas são ativadas de forma coordenada ao longo do tempo, substituindo progressivamente as fontes exógenas de glicose por mecanismos endógenos.

a) Após o término da absorção intestinal dos nutrientes de uma refeição (estado pós-absortivo), o organismo deixa de receber glicose exógena. Diante desse cenário, identifique qual é a primeira e principal via metabólica hepática ativada para evitar a hipoglicemia e justifique a necessidade fisiológica de manter a glicose circulante constante, citando os tecidos mais afetados.
b) Após 2 a 3 dias de jejum, o fígado passa a sintetizar e exportar para a circulação compostos energéticos alternativos à glicose. Identifique esses compostos e explique o mecanismo pelo qual essa mudança de substrato contribui para a preservação da massa muscular.

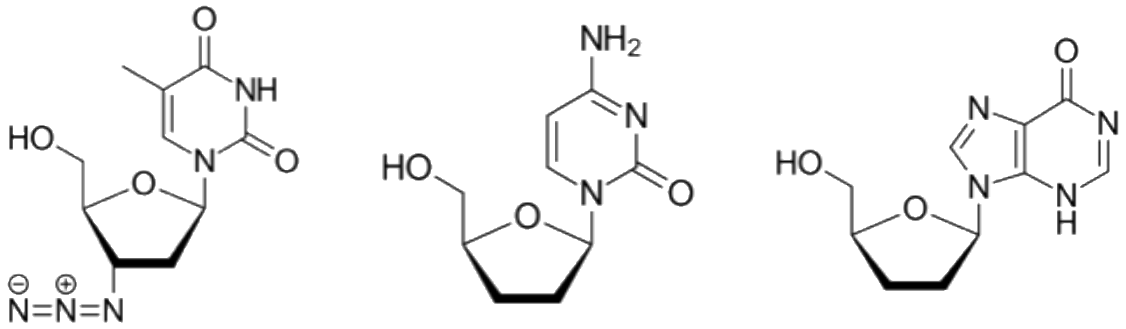
NOME _____

6) Durante o estado absortivo, a insulina desempenha um papel central na promoção da síntese de lipídios, coordenando desde o aumento da entrada de glicose nas células até a ativação e a indução gênica de enzimas-chave da lipogênese. Essa regulação integrada envolve vias metabólicas da glicose, formação de precursores lipídicos, ativação enzimática e controle transcricional, garantindo a formação e o armazenamento adequados de triacilgliceróis.

a) Explique por que o tecido adiposo depende da disponibilidade de glicose para sintetizar e armazenar triacilgliceróis.
b) A insulina, além de estimular a entrada de glicose nas células e a formação de precursores para a síntese de lipídios, também aumenta a produção de determinadas enzimas lipogênicas por meio da regulação da expressão gênica. Explique como a ativação do receptor de insulina pode levar ao aumento da transcrição de genes envolvidos na lipogênese, como os que codificam a acetil-CoA carboxilase e a sintase de ácidos graxos.

NOME _____

7) No final dos anos 1980, o mundo vivia uma epidemia descontrolada da síndrome adquirida de imunodeficiência (AIDS, do inglês *acquired immunodeficiency syndrome*), causada pelo vírus HIV. Em março de 1987, o primeiro medicamento para AIDS, conhecido como azidotimidina ou zidovudina (AZT), foi aprovado para uso clínico nos Estados Unidos e, posteriormente, em todo o mundo. Em seguida, dois outros medicamentos, a didanosina (ddI) e a zalcitabina (ddC), foram introduzidos e formaram o que ficou conhecido como terapia antirretroviral combinada, ou cocktail anti-HIV. Essa terapia revolucionou o tratamento da AIDS e foi o primeiro passo para frear a epidemia da doença.



AZT ddC ddI

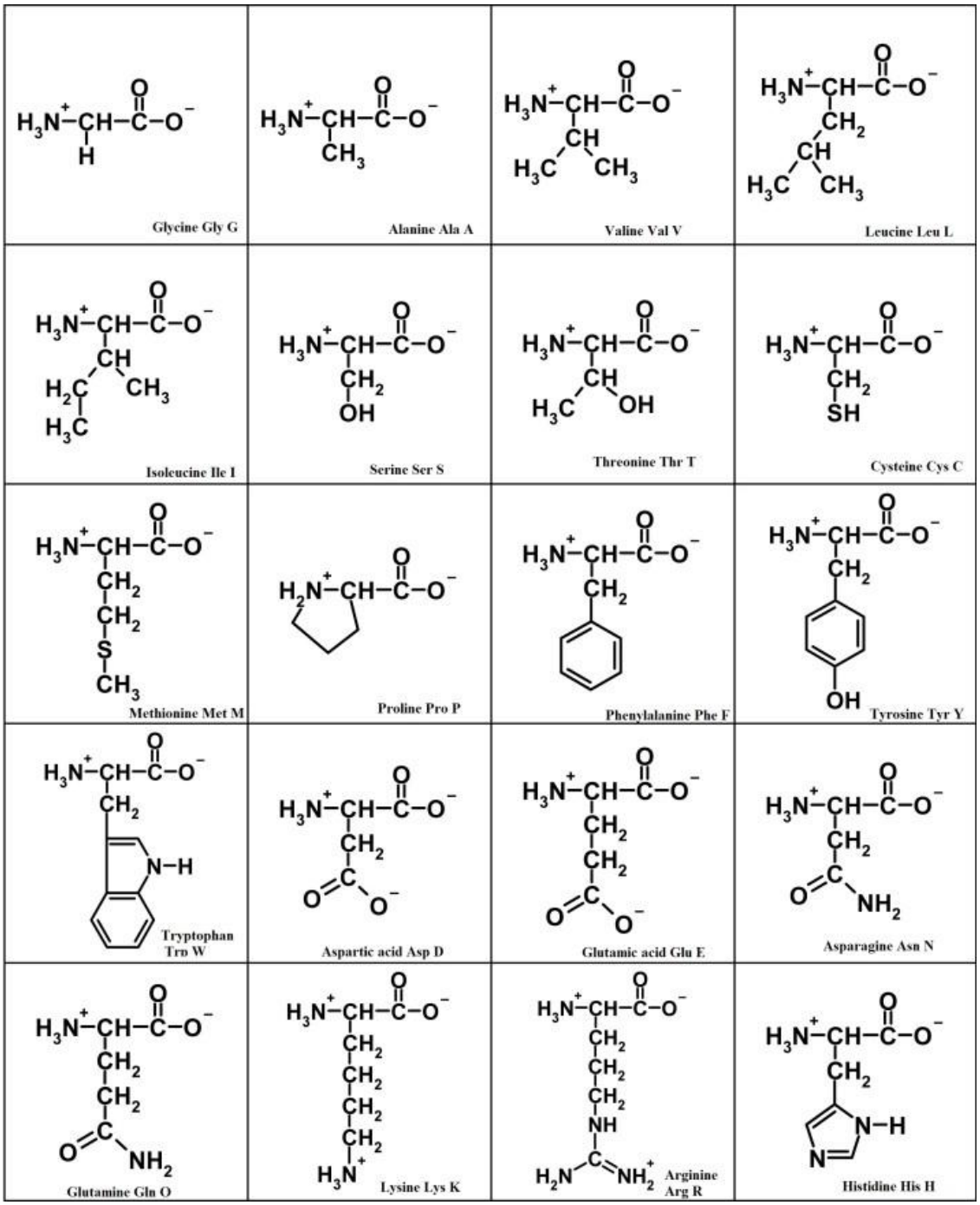
A AIDS é causada por um retrovírus que infecta células do sistema imune, onde injeta seu genoma, composto de um RNA, que utiliza a transcriptase reversa viral para gerar moléculas de DNA viral, que posteriormente serão replicadas pela célula. Baseado nas estruturas dos medicamentos apresentadas abaixo, responda:

a) Esses medicamentos são análogos a quais compostos celulares de ocorrência natural, essenciais para a homeostase celular? Justifique identificando as similaridades e diferenças estruturais.
b) Com base na sua resposta anterior, você consegue propor o mecanismo pelo qual esses medicamentos bloqueiam a proliferação do HIV? Justifique

NOME _____

8) Você acabou de iniciar seu projeto de pós-graduação em um laboratório de microbiologia, e seu orientador sugeriu um projeto para identificar cepas ambientais (não mantidas em laboratório) de *E. coli* com mutações no operon Lac, visando ao desenvolvimento posterior de uma ferramenta biotecnológica. Ele sugere que você colete amostras de carnes, leite, esgoto e águas limpas e inicie a varredura para mutantes.

a) Proponha um experimento simples para identificar cepas que apresentem mutações que inativem o operon Lac.
b) Uma vez identificada uma cepa mutante, como você faria para identificar em qual componente do operon Lac a mutação ocorreu?


Glycine Gly G
Alanine Ala A
Valine Val V
Leucine Leu L
Isoleucine Ile I
Serine Ser S
Threonine Thr T
Cysteine Cys C
Methionine Met M
Proline Pro P
Phenylalanine Phe F
Tyrosine Tyr Y
Tryptophan Trp W
Aspartic acid Asp D
Glutamic acid Glu E
Asparagine Asn N
Glutamine Gln O
Lysine Lys K
Arginine Arg R
Histidine His H