

EXAME DE CAPACIDADE PARA INGRESSO NA PÓS-GRADUAÇÃO EM
BIOQUÍMICA (IQ-USP)

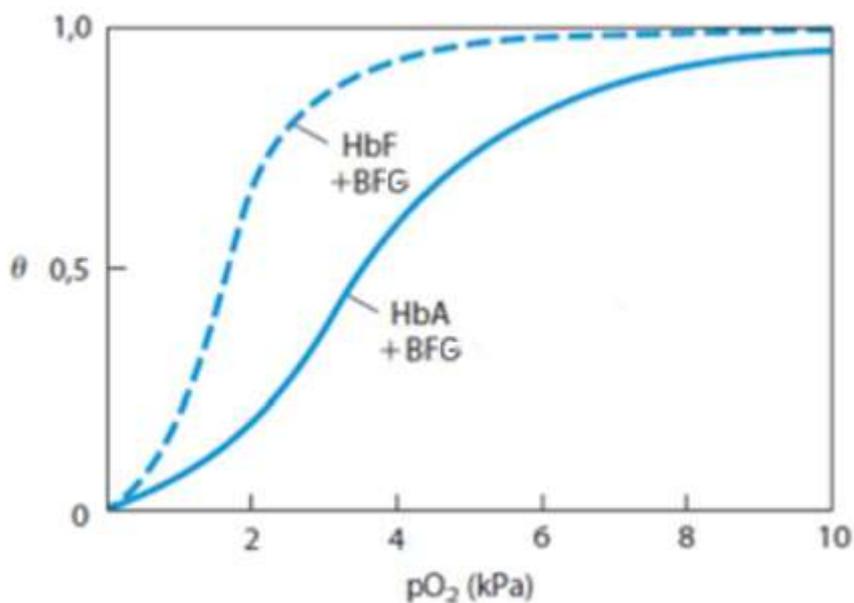
JULHO-2022

Questão 1

As curvas de saturação do oxigênio do sangue fetal e do sangue materno são diferentes quando medidas sob as mesmas condições. Os eritrócitos fetais contêm uma variante estrutural da hemoglobina, HbF, que consiste em duas subunidades alfa e duas subunidades gama ($\alpha_2\gamma_2$), enquanto os eritrócitos maternos contêm HbA (duas subunidades alfa e duas subunidades beta, $\alpha_2\beta_2$). Na figura encontram-se as curvas de saturação das hemoglobinas fetal e materna na presença de 2,3 bifosfoglicerato (BFG).

Interprete o gráfico e responda:

- Qual das hemoglobinas tem afinidade mais alta pelo oxigênio na presença de BFG, HbA ou HbF? Explique.
- Como o BFG afeta a ligação do oxigênio à Hb materna? Como seria a curva de ligação do oxigênio à hemoglobina materna na ausência de BFG?
- Como o BFG se liga à hemoglobina, e por qual mecanismo ele altera a afinidade de ligação da hemoglobina com o oxigênio?
- Levando em conta a sua explicação no item c, qual seria o efeito do BFG na afinidade da ligação do oxigênio à mioglobina?



Questão 2

A álcool desidrogenase tem três isoformas* - $\beta 1$, $\beta 2$ e $\beta 3$ - que diferem pelos aminoácidos nas posições 47 e 369, como mostra a tabela. A reação catalisada pela enzima álcool desidrogenase depende da ligação iônica estabelecida entre o grupo fosfato do NAD^+ e os aminoácidos nas posições 47 e 369, pertencentes ao sítio ativo da enzima. O pH ótimo da enzima é 8,5.

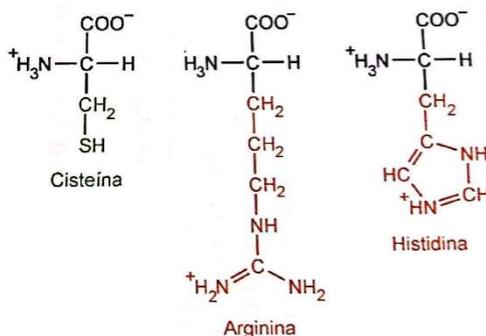


*O termo *isoformas* refere-se a enzimas que catalisam a mesma reação e diferem pela estrutura primária.

	Aminoácido 47	Aminoácido 369	K_M para NAD^+
$\beta 1$	Arg	Arg	0,1 mM
$\beta 2$	His	Arg	6,8 mM
$\beta 3$	Arg	Cys	12,0 mM

- Descreva os procedimentos experimentais que permitiram a determinação dos valores de K_M das três isoformas.
- Justifique a diferença do valor de K_M entre as três isoformas.

Aminoácidos	pK_1 (α - COO^-)	pK_2 (α - NH_3^+)	pK_R (grupo R)
Cisteína	1,92	10,70	8,37
Arginina	1,82	8,99	12,48
Histidina	1,80	9,33	6,04

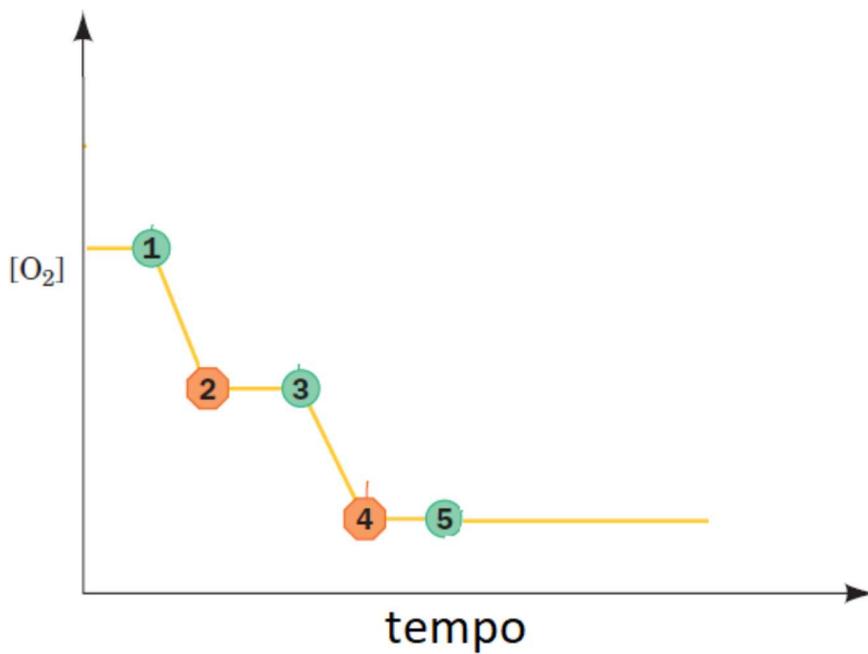


Questão 3

Uma suspensão de mitocôndrias foi incubada em um meio apropriado e mediu-se a concentração de oxigênio (eixo y) no meio em função do tempo (eixo x). Os compostos 1, 2, 3, 4 e 5 indicados no gráfico seguinte foram adicionados em excesso e sucessivamente.

Os compostos adicionados (não necessariamente nesta ordem) foram: malonato (inibidor do complexo II), succinato, isocitrato, dinitrofenol (desacoplador) e antimicina A (inibidor do complexo III).

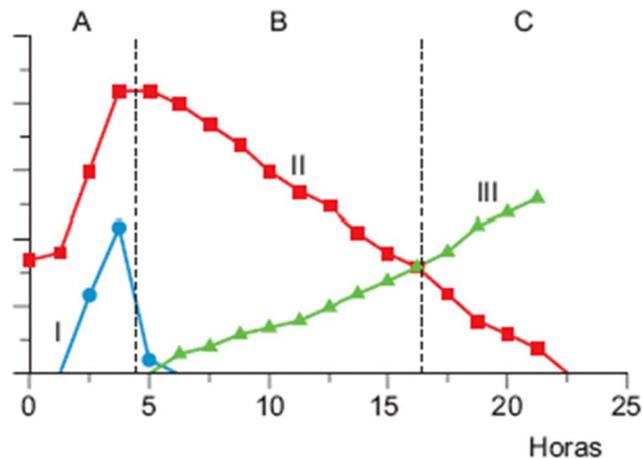
Pergunta-se: quem são os compostos 1, 2, 3, 4 e 5? Justifique.



Questão 4

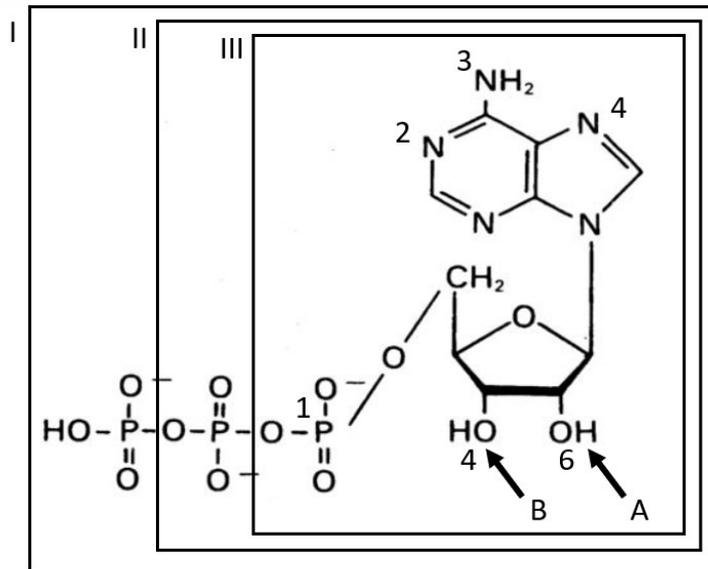
As três curvas — I, II e III — do gráfico a seguir foram obtidas medindo-se alguns parâmetros em tempos subsequentes à ingestão de uma refeição (tempo zero). Os valores de ordenadas são diferentes para cada curva. O gráfico foi dividido em três intervalos de tempo: A, B e C. Verifique se as afirmações a seguir são falsas ou verdadeiras. Justifique cada escolha.

- a) A curva I representa a oxidação de corpos cetônicos.
- b) A curva III pode representar a gliconeogênese.
- c) Em B, a lipogênese é mais intensa que a lipólise no tecido adiposo.
- d) A maior atividade da carnitina acil transferase I em hepatócitos é encontrada em A.
- e) Em A, a atividade da glicogênio fosforilase está inibida.
- f) Em C prevalecem os efeitos da insulina.



Questão 5

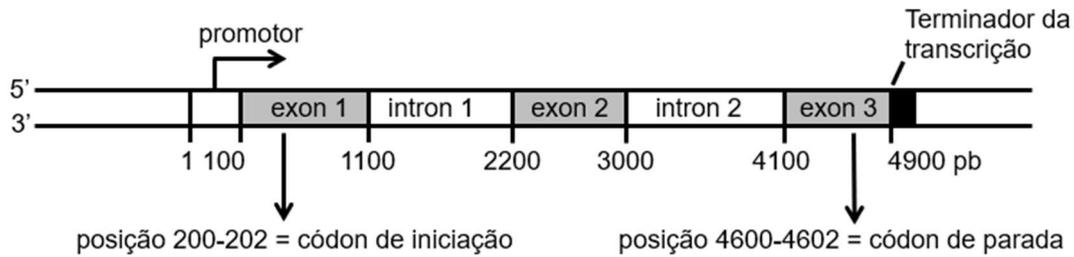
Considere o nucleotídeo trifosfatado da figura e responda:



- Quais das caixas representadas (I, II ou III) representa a parte adicionada a uma cadeia de ácidos nucleicos? Qual o nome da enzima responsável? Justifique.
- Qual ou quais dos átomos enumerados formam ligações de hidrogênio com uma base nitrogenada complementar?
- Qual o efeito de se substituir o -OH indicado pela seta A por um -H em uma cadeia de ácidos nucleicos?
- Na técnica do sequenciamento de Sanger, colocamos uma pequena quantidade de nucleotídeos trifosfatados com o -OH indicado pela seta B substituído por um -H. Qual o efeito dessa substituição durante a replicação do DNA e como isso é usado para se sequenciar uma cadeia de ácidos nucleicos?

Questão 6

Considere a figura e responda.



- O gene representado é um de procaríoto ou de eucarioto? Justifique.
- Quantos aminoácidos a proteína codificada por este gene possui? Justifique a resposta.
- Se houver uma mutação de T->G na posição 201, que efeitos podemos esperar na proteína formada? Justifique
- Se houver uma mutação na posição 2199 de G -> A, que efeitos podemos esperar na proteína formada?
- Ao fazer uma edição gênica que troca cinco pares de base da região 1-100, os cientistas observaram uma brusca queda no número de transcritos deste gene. Elabore uma hipótese para explicar o resultado.