



# EMESCAM

Tradição e Conhecimento em Saúde

**PROCESSO SELETIVO 2012/1 - CPS**

**PROVA DISCURSIVA DE QUÍMICA**

**CURSO DE GRADUAÇÃO EM MEDICINA**

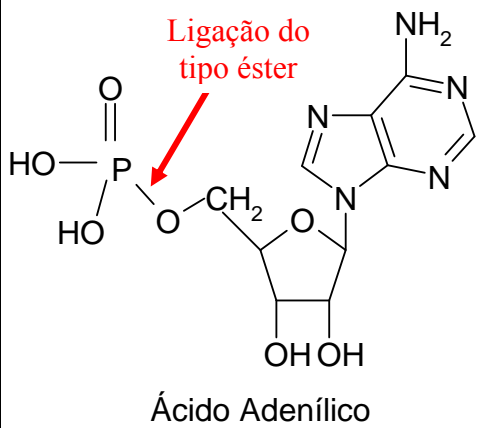
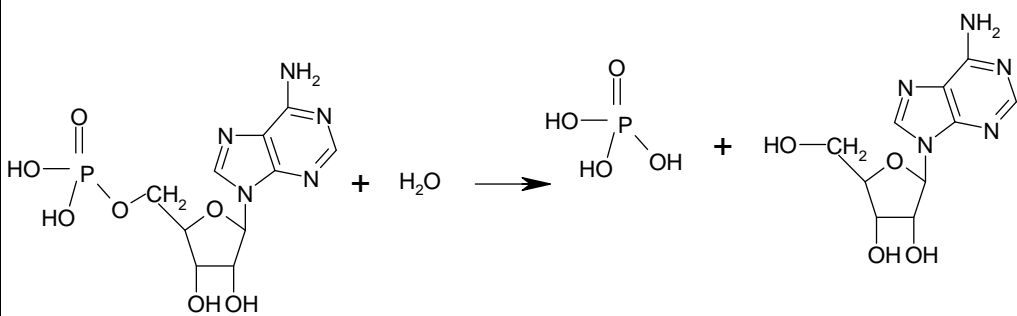
**INSTRUÇÕES:**

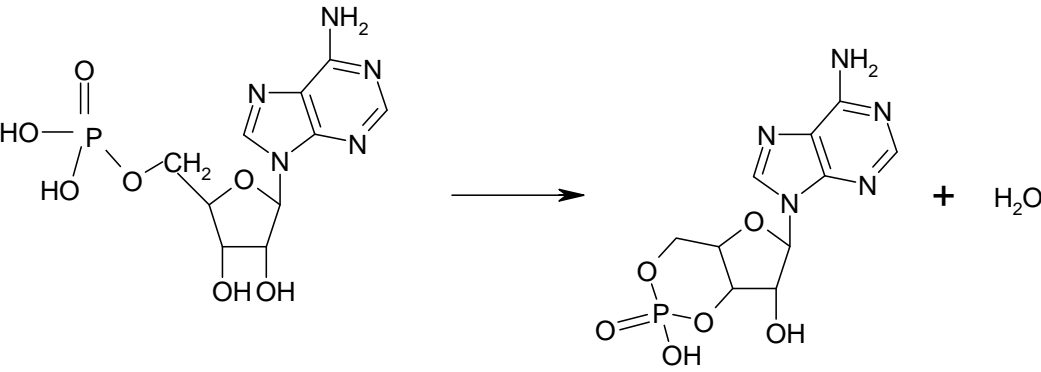
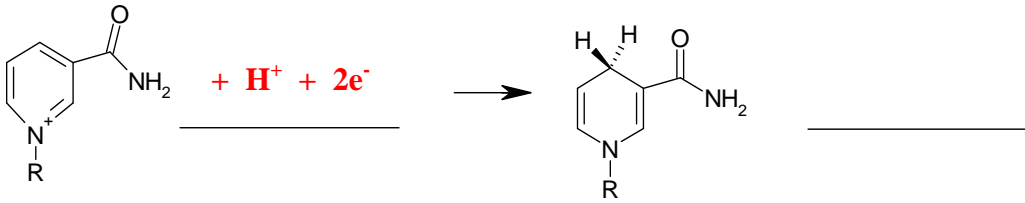
1. Só abra a prova quando autorizado.
2. Veja se este caderno contém 5 (cinco) questões discursivas. Caso contrário chame o fiscal.
3. No caderno das questões escreva o seu número de inscrição no espaço reservado no canto superior esquerdo de cada página.
4. **ATENÇÃO:** Os itens das questões que exigem espaço próprio deverão ser resolvidos nos locais reservados. Somente a resposta final deverá ser apresentada na FOLHA DE RESPOSTAS.  
Apenas as respostas constantes da folha de respostas serão consideradas.
5. Em **nenhuma hipótese escreva o seu nome** em qualquer das folhas do caderno das questões da prova.
6. As respostas devem ser feitas com caneta esferográfica azul ou preta. Somente a resolução de problemas poderá ser feita usando lápis.

**DURAÇÃO DA PROVA: 03 HORAS**

**FOLHA DE RESPOSTAS**

A solução de cada questão e seus itens deverão ser apresentados no espaço reservado ao longo da prova e, somente as respostas finais, transferidas para esta folha de resposta.

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA (reservado)
01	A)	 <p>Ácido Adenílico</p>	
	B)		
	C)	A diferença entre as duas reações se dará apenas no <u>fator III – tempo de reação</u> .	
	D)	Trata-se de uma <u>Aldose</u> .	
	E)	Incluindo a ribose, as pentoses cíclicas estereoisômeras opticamente ativas são em número de <u>16</u> .	

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA (reservado)
02	A)	O nome do ânion é <b>Pirofosfato (ou Difosfato)</b> .	
	B)		
	C)		
	D)	A reação é de <b>substituição</b> .	
	E)	O nome IUPAC do composto “X” é <b>propanona</b> .	

QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA RESERVADO
03	A)	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{R}-\text{C}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array} \quad \text{ou} \quad \begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{R}-\text{C}-\text{COO}^- \\   \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	
	B)	Primeiro Grupamento a ser titulado (pKa 1): <b>-COOH ( ou carboxila)</b> Segundo Grupamento a ser titulado (pKa 2): <b>-NH<sub>3</sub><sup>+</sup> (ou amino protonado ou amínio)</b>	
	C)	É máxima a concentração da forma zwitteriônica no pH igual a <b>5,5</b> .	
	D)	As moléculas de fenilalanina migrarão para o pólo <b>positivo</b> .	
	E)	O $\alpha$ -aminoácido mais solúvel em gordura é a <b>leucina</b> .	
04	A)	O efeito eletrônico denomina-se <b>ressonância ou efeito mesômero</b> .	
	B)	A massa molar do tripeptídeo Ala-Ala-Ala é: <b>231</b> g/mol.	
	C)	A percentagem em massa de N no tripeptídeo Ala-Ala-Ala é: <b>18,2</b> %.	
	D)	O nome da interação é <b>Ligação de Hidrogênio</b> .	
	E)	A geometria molecular ao redor do íon ferroso denomina-se <b>Octaédrica ou Bipiramidal de base quadrada</b> .	

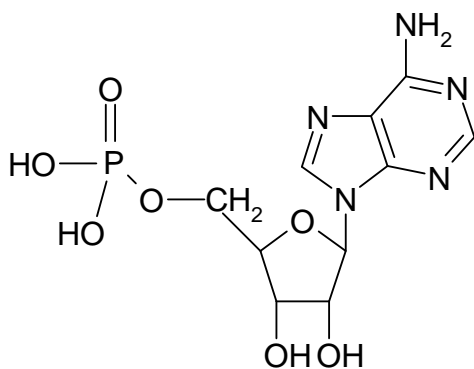
QUESTÃO	ÍTEM	RESPOSTA	NOTA RESERVADO
05	A)	$[G] = \frac{P_G}{RF}$	
	B)	$\frac{[\text{carboxtemoglobtina}]}{[\text{oxtemoglobtina}]} = 50.$	
	C)	O número de pares eletrônicos compartilhados é <u>3 (três)</u> .	
	D)	$\frac{[\text{bicarbonato}]}{[\text{ácido carbônico}]} = 20.$	
	E)	O equilíbrio se deslocará no sentido de <u>descarboxilação</u> .	

**PROVA DE QUÍMICA**

**ATENÇÃO:** Os itens das questões que exigem espaço próprio deverão ser resolvidos nos locais reservados. Apenas a resposta final deverá ser apresentada na FOLHA DE RESPOSTAS. Somente as respostas constantes da folha de respostas serão consideradas.

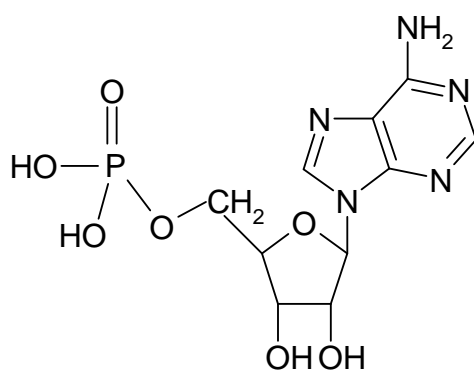
**QUESTÃO 01**

Os polímeros dos nucleotídeos, ácido desoxiribonucleico (DNA) e ácido ribonucleico (RNA), constituem as moléculas fundamentais para o armazenamento da informação genética. A estrutura do nucleotídeo ácido adenílico é apresentada a seguir:



Ácido Adenílico

A) Indicar por meio de uma seta, na própria estrutura transcrita abaixo, a ligação do tipo **ÉSTER**.

**Resposta:**

Ácido Adenílico

- B) Sob aquecimento, em condições controladas, e sob ação de enzimas, pode-se realizar a hidrólise da ligação éster do ácido adenílico, formando-se entre os produtos o nucleosídeo adenosina. Equacionar COM FÓRMULAS ESTRUTURAIS essa reação.

Resposta:

- C) Mesmo sem a presença de enzimas, e mantendo-se todas as demais condições reacionais, pode-se realizar a reação de hidrólise citada no item B desta questão.

**Pergunta-se:** Levando-se em consideração o papel catalítico das enzimas, em qual (ou quais) dos fatores a seguir se observará a diferença entre as duas reações (com e sem a atividade enzimática)?

- I - concentração dos produtos obtidos no equilíbrio;
- II - variação de entalpia;
- III - tempo de reação.

**Resposta:**

- D) A pentose que está no centro da molécula do ácido adenílico é a ribose. Em sua forma isolada, e em cadeia aberta, trata-se de uma cetose ou de uma aldose?

Resposta:

- E) Na forma cíclica, incluindo a ribose, quantas são as pentoses estereoisômeras opticamente ativas?

Resposta:

**QUESTÃO 02**

- A) A biossíntese de ácido adenílico tem relação com a bioenergética celular, pois ocorre a partir da hidrólise de uma molécula de ATP, que origina o monofosfato de adenosina (AMP). Responda: Qual o **nome** do ânion fosfórico que resulta além do AMP?

Resposta:

---

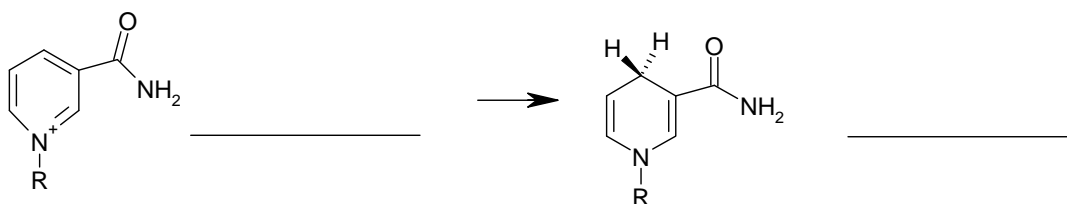
- B) O ácido adenílico pode sofrer uma reação de esterificação intramolecular envolvendo o grupo fosfórico e o grupo alcoólico da ribose mais próximo. Esse processo originará outro anel na estrutura e o composto passará a se denominar ácido adenílico cíclico (AMP-c), um importante segundo mensageiro de ação hormonal. Equacionar COM FÓRMULAS ESTRUTURAIS a reação de esterificação.

Resposta:

- C) Nas células, os nucleotídeos e os nucleosídeos são encontrados em outros locais, além de fazerem parte da estrutura do RNA ou DNA. Por exemplo, as unidades de adenosina são integrantes da estrutura da coenzima NADH (nicotinamida adenina dinucleotídeo). O equilíbrio redox entre espécies NADH e NAD<sup>+</sup> está representado abaixo de modo incompleto, pois falta inserir os elétrons e os íons de hidrogênio.

**Pede-se:** Avaliando as estruturas simplificadas do NADH e NAD<sup>+</sup>, balancear a equação abaixo, inserindo corretamente (no 1º e/ou no 2º membro), elétrons, íons de hidrogênio e/ou moléculas de água envolvidas.

Resposta:

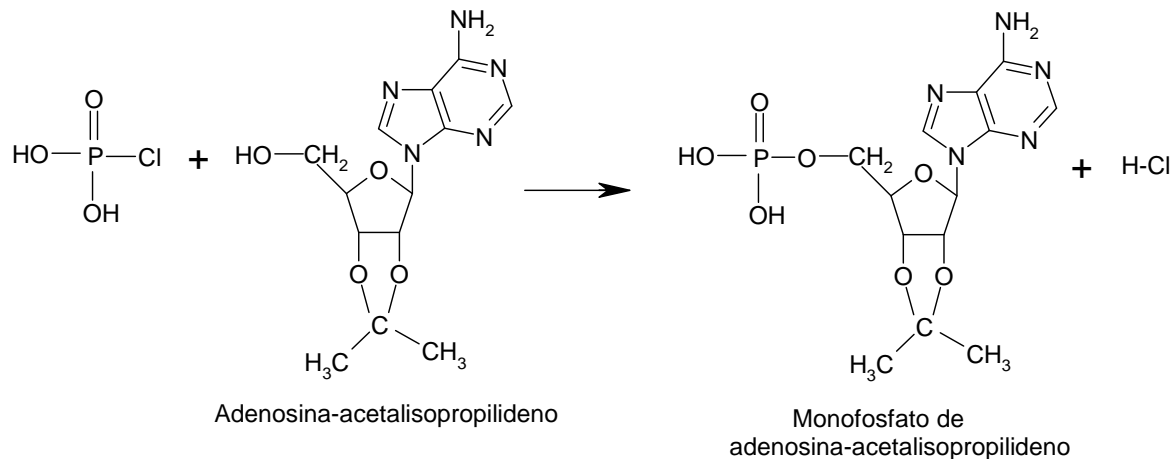




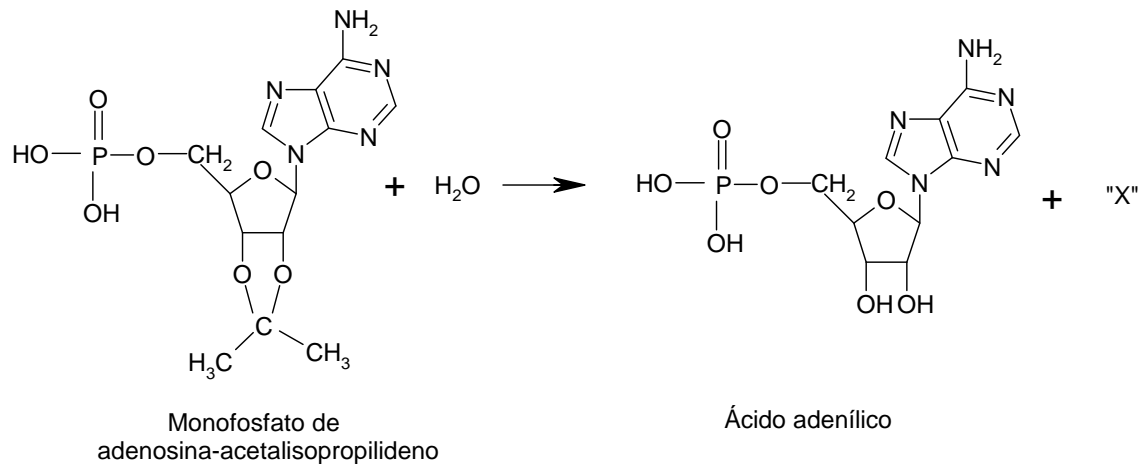
D) A síntese do ácido adenílico em laboratório pode ser realizada a partir da fosforilação da adenosina, previamente protegida por um grupo acetal, com um derivado clorado do ácido fosfórico.

Reações:

**Processo I**



**Processo II**



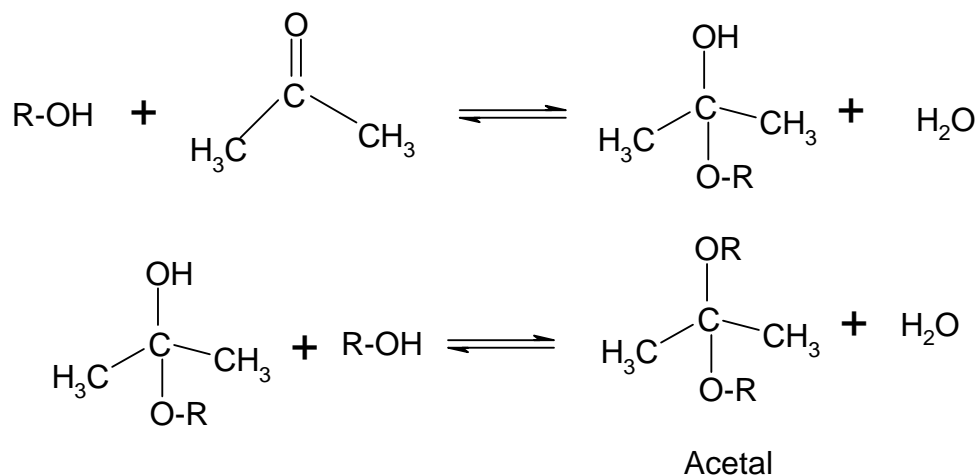
**Responda:**

- Que tipo de reação (oxidação, redução, substituição ou adição) ocorreu no processo I?

Resposta:

---

E) A obtenção da adenosina protegida por um grupo acetal, reagente inicial do processo descrito no item D acima, ocorre de acordo com as reações gerais equacionadas abaixo:



Diante do exposto, **pergunta-se:**

- Qual o nome IUPAC do composto representado por “X” na equação II do item D acima?

Resposta:

---

### QUESTÃO 03

Os ácidos nucleicos (RNA e DNA) são moléculas informacionais, isto é, responsáveis pelo processo de transmissão de caracteres genéticos. As proteínas são a expressão dessa informação. Dentre um grande número de  $\alpha$ -aminoácidos existentes na natureza, somente vinte deles são expressados no processo de síntese protéica. Sobre os  $\alpha$ -aminoácidos, **responda:**

A) Os  $\alpha$ -aminoácidos neutros (monoamino, monocarboxílicos) apresentam como estrutura geral, um átomo de hidrogênio, um grupamento amina primária, um grupamento carboxila e um radical R diferenciador ligados a um átomo de carbono  $sp^3$ . Escreva uma fórmula estrutural geral para um  $\alpha$ -aminoácido.

Resposta:

- B) No  $\alpha$ -aminoácido fenilalanina, o radical R é o benzil. Na titulação com base forte deste  $\alpha$ -aminoácido, partindo de sua forma totalmente protonada, a ordem de titulação será:

Primeiro grupo a ser titulado ( $pK_{a1}$ ): \_\_\_\_\_

Segundo grupo a ser titulado ( $pK_{a2}$ ): \_\_\_\_\_

- C) Sabendo-se que a fenilalanina tem  $pK_{a1} = 1,8$  e  $pK_{a2} = 9,1$ , em que valor de pH é máxima a concentração da forma zwitteriônica em solução?

Cálculos:

- D) Se uma solução de fenilalanina de  $pH = 7,5$  for submetida a um campo elétrico entre duas placas de cargas opostas (Eletroforese), para que pólo (positivo ou negativo) migrarão as moléculas de fenilalanina?

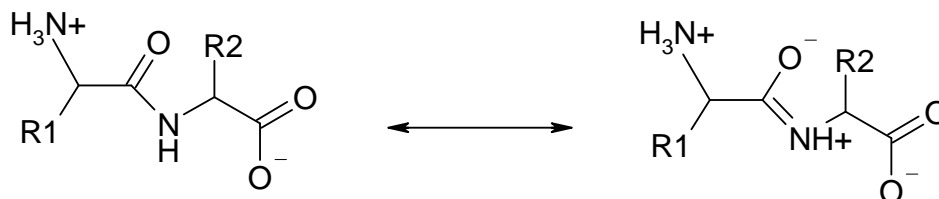
Resposta:

- E) O  $\alpha$ -aminoácido alanina apresenta grupamento R = metil, enquanto a leucina tem grupamento R = isobutil. Qual desses dois  $\alpha$ -aminoácidos é mais solúvel em óleo ou gordura?

Resposta:

**QUESTÃO 04**

Nesta questão se discutirá a ligação peptídica, como a que ocorre no dipeptídeo representado abaixo:



- A) A ligação peptídica é muito forte, daí o importante papel estrutural exercido pelas proteínas. Esse reforço de ligação deve-se ao fato de que a ligação peptídica tem certo caráter de dupla-ligação. O processo ilustrado acima explica esse fato.

**Pergunta-se:** qual o nome do efeito (ou fenômeno) eletrônico envolvido no processo acima?

Resposta:

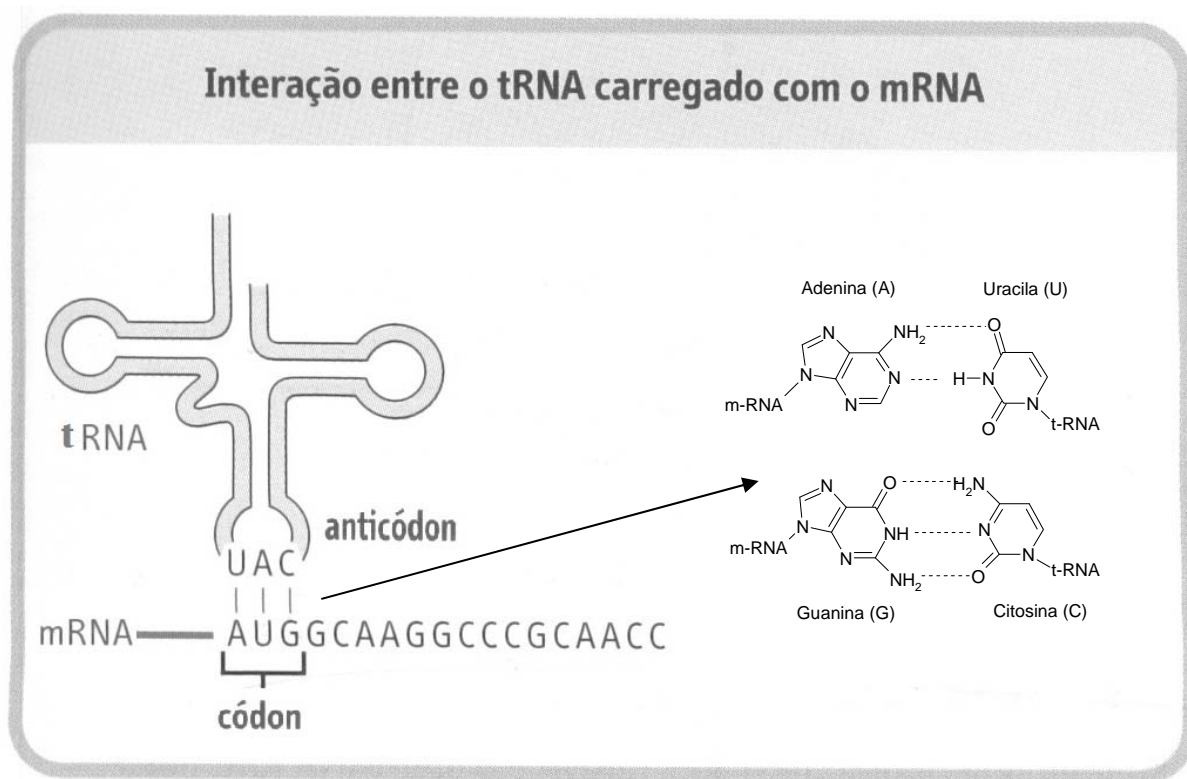
- B) Calcular a massa molar do tripeptídeo Ala-Ala-Ala (**Ala** é a abreviação do  $\alpha$ -aminoácido **alanina**, que tem o metil como radical diferenciador).

Cálculos:

- C) Calcular a percentagem em massa de nitrogênio no tripeptídeo Ala-Ala-Ala.

Cálculos:

D) O papel do t-RNA (RNA transportador) é o de reconhecer a sequência de bases nitrogenadas, denominada códon, no m-RNA (RNA mensageiro), conforme a ilustrado na figura a seguir:

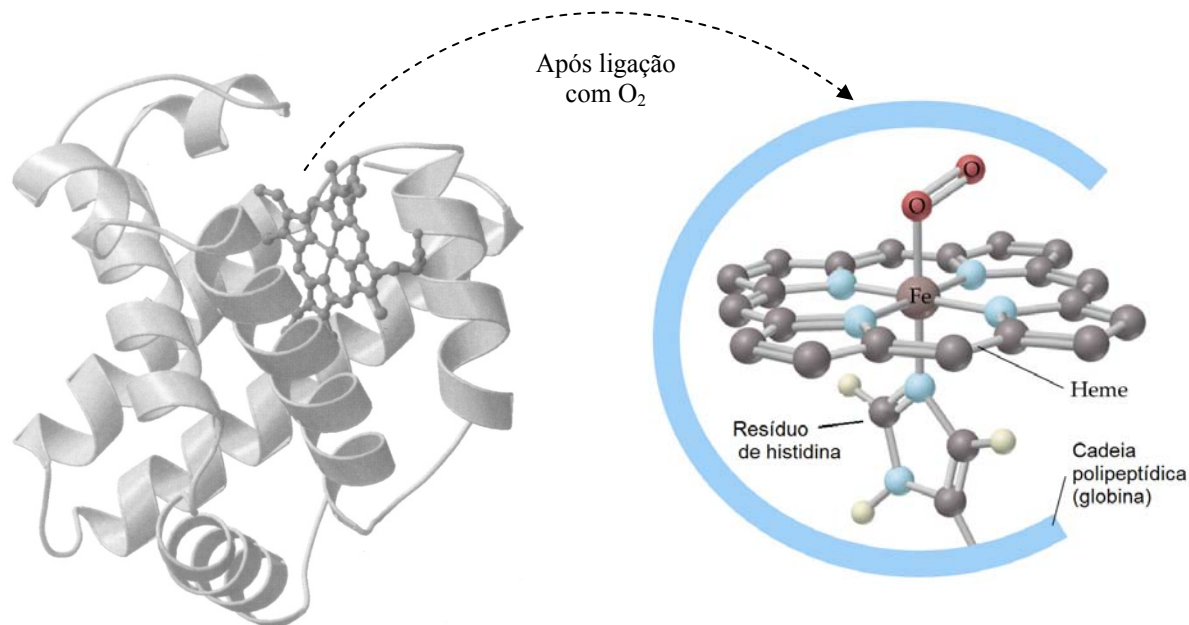


**Figura - A interação entre um tRNA carregado e um mRNA ocorre através do pareamento das bases de nucleotídeos complementares na alça do anticódon e no códon do mRNA.**

As interações envolvidas no processo de reconhecimento estão representadas por meio de linhas pontilhadas. **Pergunta-se:** Qual o nome desse tipo de interação?

Resposta: \_\_\_\_\_

- E) Entre os inúmeros papéis fisiológicos das proteínas, está o transporte de oxigênio dos pulmões até os tecidos. A hemoglobina é a principal proteína que exerce essa função. Trata-se de uma proteína globular que apresenta quatro cadeias polipeptídicas (globina) associadas ao grupamento heme. O grupamento heme apresenta um íon central de ferro II. Observe a figura a seguir, que ilustra a estrutura da hemoglobina:



Como se pode observar no detalhamento ao lado da figura acima, quando a hemoglobina está combinada com o oxigênio, forma-se a oxiemoglobina, na qual o íon ferroso encontra-se hexaligado: quatro ligações com o grupo heme, uma ligação com o resíduo de histidina da cadeia polipeptídica e uma ligação com o oxigênio.

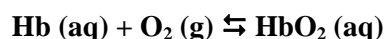
**Responda:** Qual o nome da geometria molecular ao redor do íon ferroso na oxiemoglobina?

Resposta: \_\_\_\_\_

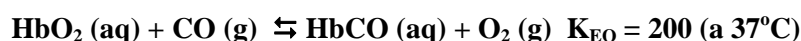
### QUESTÃO 05

As proteínas desempenham diversos papéis bioquímicos, desde o estrutural (constituição dos tecidos), assim como o de transporte, o catalítico e o imunológico. Nesta questão explora-se a aplicação dos conhecimentos básicos de Química para o entendimento da funcionalidade das proteínas.

- A) Uma importante função das proteínas é a função de ligação, que permite, por exemplo, a captura do oxigênio do ar, que se difunde dos alvéolos pulmonares para os capilares sanguíneos e penetra nas hemácias, onde se combina com a proteína hemoglobina (Hb), originando a oxiemoglobina (HbO<sub>2</sub>) pelo processo:



A presença de monóxido de carbono no ar inspirado por um indivíduo, pode resultar em outro processo químico, que originará a carboxiemoglobina, HbCO:



**Pede-se:** Partindo da equação de estado dos gases perfeitos, apresentar uma expressão que permite calcular a concentração de equilíbrio [G] de um gás em uma mistura gasosa, conhecendo-se sua pressão parcial  $P_G$  na mistura e a temperatura T.

Cálculos:

- B) Se no ar inspirado por um indivíduo, a pressão parcial do oxigênio for  $2 \times 10^{-1}$  atm e a pressão parcial de monóxido de carbono for  $5 \times 10^{-2}$  atm, qual será a relação ente as concentrações de carboxiemoglobina e oxiemoglobina no equilíbrio descrito no item A desta questão?

Cálculos:

- C) Quantos pares eletrônicos são compartilhados entre os átomos de carbono e oxigênio na molécula do monóxido de carbono?

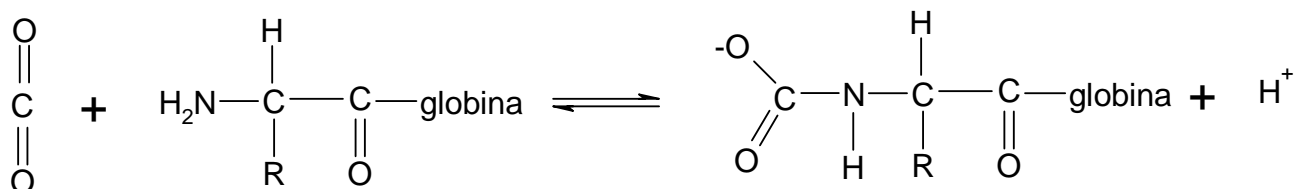
Resposta:

\_\_\_\_\_

D) Além do transporte de O<sub>2</sub> (e do CO<sub>2</sub> das células para os pulmões), a hemoglobina também tem a função de transporte do íon H<sup>+</sup>, outro produto final da respiração celular. A hemoglobina transporta cerca de 40% dos íons H<sup>+</sup> formados nos tecidos até os pulmões e rins. O restante (60%) é absorvido pelo sistema tampão bicarbonato – ácido carbônico sanguíneo. Mesmo com a transferência de H<sup>+</sup> da hemoglobina para o sangue, o pH sanguíneo se mantém constante graças ao ajuste das concentrações de ácido carbônico e bicarbonato. **Pergunta:** Sabendo-se que o pKa da ionização do ácido carbônico a bicarbonato é 6,1 e que o pH sanguíneo normal é 7,4, qual a relação entre as concentrações de bicarbonato e ácido carbônico no tampão?

Cálculos:

E) A ligação da hemoglobina com o gás carbônico ocorre pela parte polipeptídica (globina) da hemoglobina. A fixação do CO<sub>2</sub> (carboxilação) se dá no terminal α-amino das cadeias de globina, conforme a equação abaixo:



**Pergunta:** Se ocorrer a diminuição do pH no citoplasma das hemácias, em que sentido se deslocará o equilíbrio acima? (no sentido de carboxilação ou descarboxilação da globina?)

Resposta



