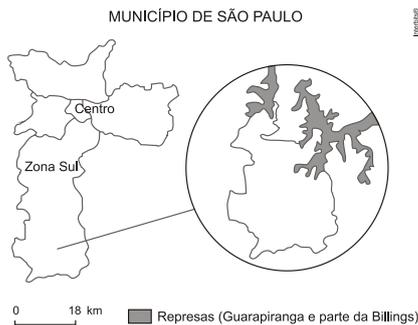


PROTEÍNAS E AMINOÁCIDOS

180 (FUVEST 2015) O novo Plano Diretor Estratégico para o município de São Paulo, aprovado em 2014, estabelece que o extremo sul do município, destacado no mapa abaixo, deve ser considerado zona rural. No Brasil, áreas rurais têm sido utilizadas tanto para a agricultura convencional quanto para a agricultura orgânica, as quais diferem nos aspectos apresentados no quadro abaixo.

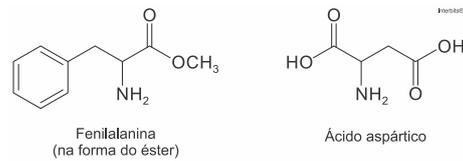


Agricultura	convencional	orgânica
Uso de fertilizantes	sim	não
Produtividade	alta	baixa a média
Risco de contaminação por patógenos	muito baixo	possível*
Custo dos produtos	padrão	mais alto que o padrão
Rotatividade de cultura	p o u c o comum	comum
Tamanho das propriedades agrícolas	grandes	pequenas

* pelo uso de adubo não compostado.

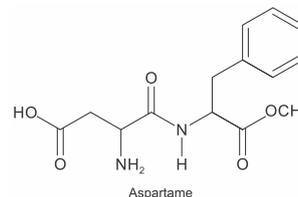
- a** Considerando as características apresentadas no quadro, qual dos tipos de agricultura, a convencional ou a orgânica, é mais adequado à zona rural do extremo sul do município de São Paulo? Justifique.
- b** Os vegetais utilizam o elemento nitrogênio, presente no adubo, na produção de alguns compostos importantes para sua sobrevivência. Cite uma classe de macromoléculas sintetizadas pelos vegetais e que contém nitrogênio em sua estrutura.

181 (UFPR 2017) Peptídeos são formados pela combinação de aminoácidos, por meio de ligações peptídicas. O aspartame, um adoçante cerca de 200 vezes mais doce do que a sacarose (açúcar de mesa), é um peptídeo formado pela combinação entre fenilalanina na forma de éster metílico e ácido aspártico. O aspartame é formado pela ligação peptídica entre o grupo amino da fenilalanina com o grupo ácido carboxílico do ácido aspártico, em que uma molécula de água é liberada na reação em que se forma essa ligação.



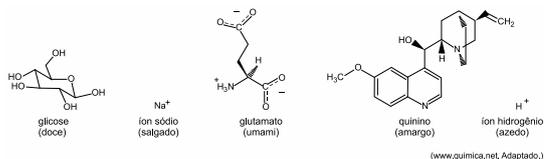
- a** Apresente a estrutura do aspartame (notação em bastão).
- b** Identifique na estrutura do aspartame a ligação peptídica citada.
- c** Qual é a função química que corresponde à ligação peptídica?

182 (UEM 2017) O aspartame é um aditivo alimentar utilizado para substituir o açúcar comum, sendo este cerca de 200 vezes mais doce que a sacarose. Com base na estrutura química do aspartame, assinale o que for **correto**.



- 01** A molécula do aspartame é um dipeptídeo.
- 02** Na estrutura do aspartame está presente uma amina secundária.
- 04** Quando a molécula do aspartame é tratada com solução aquosa de H_2SO_4 e aquecida, ocorre a hidrólise do grupo amida e do grupo éster.
- 08** Quando o aspartame é dissolvido em água, ocorre a formação de um íon dipolar.
- 16** O aspartame pode ser classificado como uma proteína.

183 (USCS 2016) Os humanos são capazes de sentir cinco tipos diferentes de sabores: doce, salgado, umami, amargo e azedo. As figuras mostram uma substância representante de cada tipo de sabor.



O ácido glutâmico, derivado do glutamato, faz parte da molécula de ácido fólico, cuja estrutura está representada na figura.



- Quais as funções químicas orgânicas comuns às moléculas responsáveis pelos sabores doce e amargo?
- Dê o nome da ligação que une a molécula de ácido glutâmico ao restante da cadeia orgânica do ácido fólico. Em que tipo de macromolécula de interesse biológico tal ligação é comumente encontrada?

184 (FUVEST 2016) A gelatina é uma mistura de polipeptídeos que, em temperaturas não muito elevadas, apresenta a propriedade de reter moléculas de água, formando, assim, um gel. Esse processo é chamado de gelatinização. Porém, se os polipeptídeos forem hidrolisados, a mistura resultante não mais apresentará a propriedade de gelatinizar. A hidrólise pode ser catalisada por enzimas, como a bromelina, presente no abacaxi.

Em uma série de experimentos, todos à mesma temperatura, amostras de gelatina foram misturadas com água ou com extratos aquosos de abacaxi. Na tabela a seguir, foram descritos os resultados dos diferentes experimentos.

Experimento	Substrato	Reagente	Resultado observado
1	gelatina	água	gelatinização

2	gelatina	extrato de abacaxi	não ocorre gelatinização
3	gelatina	extrato de abacaxi previamente fervido	gelatinização

- Explique o que ocorreu no experimento 3 que permitiu a gelatinização, mesmo em presença do extrato de abacaxi. Na hidrólise de peptídeos, ocorre a ruptura das ligações peptídicas. No caso de um dipeptídeo, sua hidrólise resulta em dois aminoácidos.
- Complete o esquema da figura 2, escrevendo as fórmulas estruturais planas dos dois produtos da hidrólise do peptídeo representado na figura 1.

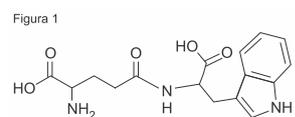
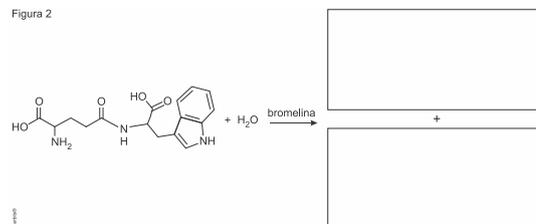


Figura 2



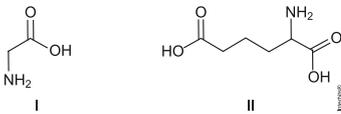
185 (UFPR 2013) A hemoglobina é uma proteína tetramérica responsável pelo transporte de oxigênio. O oxigênio molecular se liga ao sítio de ferro do grupo heme, presente em cada uma das quatro unidades de globina. A hemoglobina também é responsável por transportar parte do gás carbônico produzido na respiração, que, em sua maioria, é transportado pelo sangue na forma de bicarbonato solúvel. Na hemoglobina, o gás carbônico se liga a grupos amino terminais da cadeia proteica de globina. A afinidade da hemoglobina por oxigênio é modulada diretamente pela ligação do gás carbônico à globina. Altas concentrações de gás carbônico induzem a hemoglobina a liberar o oxigênio.

- De acordo com o texto, a hemoglobina possui tanto sítio ácido quanto sítio básico de Lewis. Identifique o sítio ácido e o sítio básico.



b O monóxido de carbono é uma base de Lewis que possui alta afinidade pela hemoglobina e sua concentração atmosférica de 670 ppm é fatal aos seres humanos, diferente do dióxido de carbono, que se torna sufocante quando sua concentração atmosférica atinge níveis de 7 a 10%. A qual sítio da hemoglobina o monóxido de carbono irá se ligar?

186 (UFTM 2012) Estão representadas nas figuras as estruturas de dois aminoácidos.

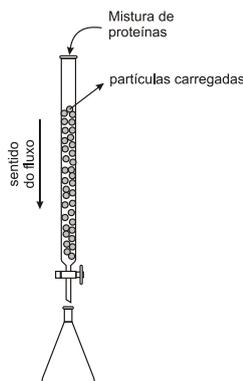


O aminoácido I, sintetizado pelo organismo humano, é um neurotransmissor inibitório do sistema nervoso central e o aminoácido II é um intermediário no metabolismo da lisina em plantas e animais.

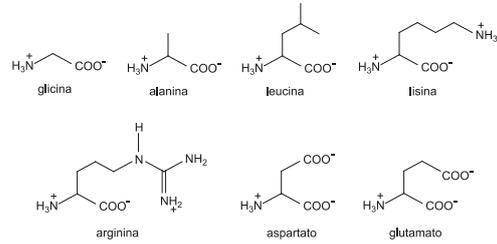
- a** Qual é o caráter ácido-base desses dois compostos quando em contato com a água? Justifique.
- b** Represente a fórmula estrutural do composto formado pela combinação dos aminoácidos I e II na proporção 1:1, considerando que a estrutura do composto deve ser aquela em que os átomos de nitrogênio estão mais próximos entre si. Que tipo de ligação ocorre na formação desse composto?



187 (UFG 2010) Uma das formas de separar proteínas é usar uma coluna de vidro, conforme representado na figura a seguir.



Considere uma coluna de vidro com partículas carregadas positivamente e três proteínas, denominadas A, B e C, constituídas pelos seguintes aminoácidos ionizados:

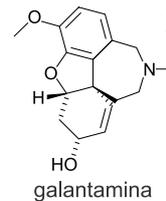


- a** As proteínas deixam a coluna na seguinte ordem: B, C e A. Considerando essas informações, identifique a proteína que tem o maior teor de lisina e a proteína que tem o maior teor de aspartato. Justifique sua resposta.
- b** Escreva a fórmula estrutural plana de um fragmento de proteína, cuja sequência de aminoácidos seja Gly-Ala-Leu.

188 (USCS - MEDICINA 2016) A bula de um medicamento usado para tratar o mal de Alzheimer de intensidade leve a moderada informa:

APRESENTAÇÃO: Cápsulas de liberação prolongada. Embalagem com 7 cápsulas.

COMPOSIÇÃO: Cada cápsula de liberação prolongada contém 10,25mg de bromidrato de galantamina, equivalente a 8mg de galantamina.



- a** A galantamina ocorre na natureza, em algumas espécies da família Amarilidáceas. Um método de preparação para a galantamina, que imitasse a síntese natural, deveria ter como reagentes de partida: aminoácidos, açúcares ou ácidos graxos? Apresente uma razão que justifique sua resposta.
- b** Sabendo que a massa molar da galantamina é 287g.mol⁻¹ e usando a constante de Avogadro = 6,02x10²³ mol⁻¹, calcule o número de moléculas em uma cápsula do medicamento.



GABARITO



PROTEÍNAS E AMINOÁCIDOS

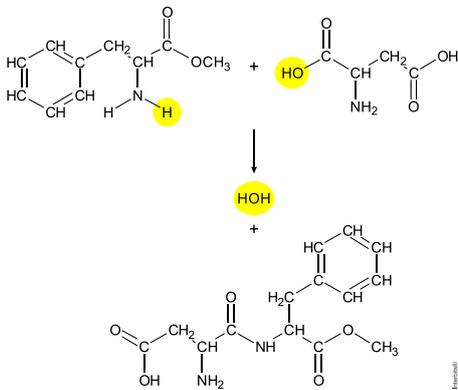
180: [Resposta do ponto de vista da disciplina de Geografia]

a) O extremo sul do município de São Paulo é integrado por distritos como Parelheiros e M'Boi Mirim. Trata-se de uma região com importantes remanescentes de Mata Atlântica, represas para ao abastecimento de água como a Guarapiranga e Billings, além de urbanização desordenada em algumas zonas de proteção de mananciais. O tipo de agricultura recomendada é a orgânica, pois não utiliza fertilizantes químicos e agrotóxicos. A prioridade seria de produção de verduras, legumes e frutas para o abastecimento das regiões metropolitanas de São Paulo e da Baixada Santista.

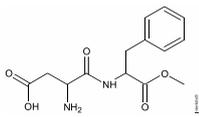
[Resposta do ponto de vista da disciplina de Química]

b) As plantas utilizam nitrogênio na síntese de ácidos nucleicos e proteínas.

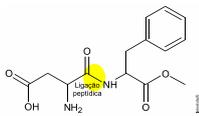
181: a) O aspartame é formado pela ligação peptídica entre o grupo amino da fenilalanina com o grupo ácido carboxílico do ácido aspártico:



Estrutura do aspartame (notação em bastão):



b) Ligação peptídica:



c) Função química que corresponde à ligação peptídica: amida.

182: 01 + 04 + 08 = 13.

[01] Correta. O aspartame é um dipeptídeo, pois apresenta duas ligações peptídicas formadas entre o grupo amina de um aminoácido e um grupo carboxila de outro aminoácido.

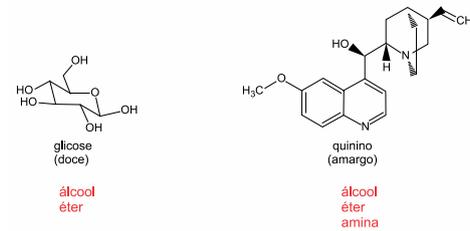
[02] Incorreta. A amina presente é monossustituída, tratando-se de uma amina primária.

[04] Correta. O meio ácido irá hidrolisar a molécula do aspartame.

[08] Correta. Quando dissolvidos em água, essa molécula se torna um íon dipolar, podendo agir como doador de prótons (ácido) ou como receptor de prótons (base).

[16] Incorreta. As proteínas são formadas a partir de aminoácidos, o que não é o caso do aspartame.

183: a) As funções em comum serão: álcool e éter, como mostra a figura.



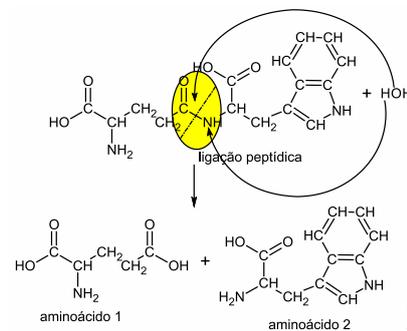
b) Ligação peptídica. Essa é uma ligação química que se estabelece entre um grupo carboxila e um grupo amina. Tal ligação é encontrada nas proteínas.

184: a) De acordo com o texto fornecido no enunciado, a hidrólise dos polipeptídeos pode ser catalisada por enzimas, como a bromelina, presente no abacaxi.

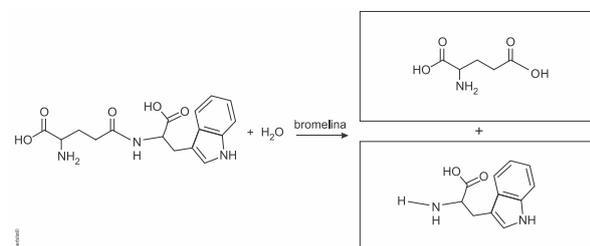
No experimento 3 o reagente utilizado foi o extrato de abacaxi previamente fervido e neste caso ocorreu a gelatinização. Isto significa que a hidrólise não foi possível, ou seja, a fervura degradou a bromelina que não atuou no processo.

b) De acordo com o enunciado, na hidrólise de peptídeos, ocorre a ruptura das ligações peptídicas. No caso de um dipeptídeo, sua hidrólise resulta em dois aminoácidos.

Então,



Completando o esquema da figura, vem:

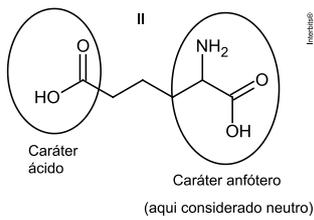


185: a) O grupo amina é básico, de acordo com o conceito de Lewis, devido à presença do nitrogênio. O ferro do grupo heme (hemus = ferro) se comporta como um ácido de Lewis.

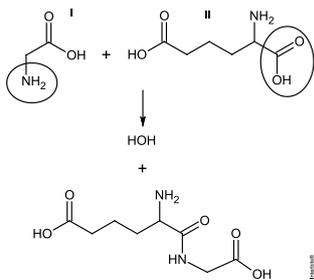
b) Como o monóxido de carbono é uma base de Lewis deverá interagir com o ferro do grupo heme (ácido de Lewis).

186: a) Como o composto I apresenta um grupo amina e um grupo ácido, simplificadamente, podemos dizer que possui caráter neutro.

Como o composto II apresenta dois grupos ácidos e um grupo amino, simplificada, podemos dizer que possui caráter ácido.



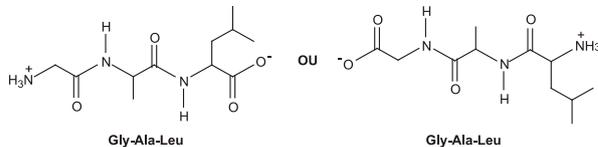
b) Teremos:



Tipo de ligação: peptídica.

187: a) A proteína B tem maior teor de lisina e a proteína A maior teor de aspartato. Uma vez que a cadeia lateral da lisina é carregada positivamente, essa parte sofrerá repulsão das partículas da coluna e sairá primeiro. O aspartato, por possuir cadeia lateral carregada negativamente, terá maior interação eletrostática, em virtude das cargas opostas, com as partículas carregadas na coluna, saindo por último.

b)



188: a) Um possível método de preparação para a galantamina deveria ter aminoácidos como reagentes de partida, devido à presença de nitrogênio em suas estruturas.

b) Cálculo do número de moléculas em uma cápsula do medicamento:

$$8 \text{ mg} = 0,008 \text{ g}$$

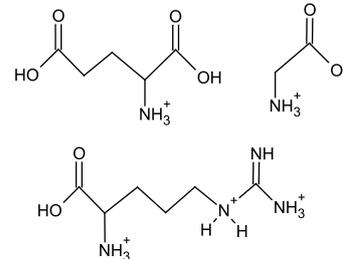
$$287 \text{ g de galantamina} \text{ ————— } 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$0,008 \text{ g de galantamina} \text{ ————— } n$$

$$n = \frac{0,008 \text{ g} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ moléculas}}{287 \text{ g}}$$

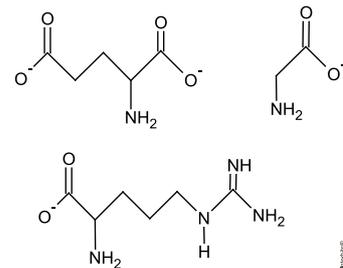
$$n \approx 1,7 \times 10^{19} \text{ moléculas}$$

189: a) Em meio ácido (0,1 mol/L) os aminoácidos serão protonados, adquirindo as configurações mostradas abaixo:



Os aminoácidos protonados migrarão conforme a carga total e sua massa molar, sendo que os mais carregados serão atraídos com mais força para o polo negativo; considerando-se os aminoácidos de mesma carga, o de menor massa molar migrará mais rapidamente que o de maior massa.

b) Em meio alcalino (0,1 mol/L) os aminoácidos serão desprotonados, adquirindo as configurações mostradas a seguir:



Os aminoácidos desprotonados migrarão conforme a carga total e sua massa molar, sendo que os mais carregados serão atraídos com mais força para o polo positivo; considerando-se os aminoácidos de mesma carga, o de menor massa molar migrará mais rapidamente que o de maior massa.

ANOTAÇÕES
