

Carboidratos

1. (Fuvest 2012) *Luz do sol
Que a folha traga e traduz
Em verde novo
Em folha, em graça, em vida, em força, em luz*

Caetano Veloso

Os versos de Caetano Veloso descrevem, poeticamente, um processo biológico. Escolha, entre as equações abaixo (1, 2 ou 3), a que representa esse processo, em linguagem química. Justifique sua resposta, relacionando o que dizem os versos com o que está indicado na equação escolhida.



2. (Fuvest 2017) No preparo de certas massas culinárias, como pães, é comum adicionar-se um fermento que, dependendo da receita, pode ser o químico, composto principalmente por hidrogenocarbonato de sódio (NaHCO_3), ou o fermento biológico, formado por leveduras. Os fermentos adicionados, sob certas condições, são responsáveis pela produção de dióxido de carbono, o que auxilia a massa a crescer.

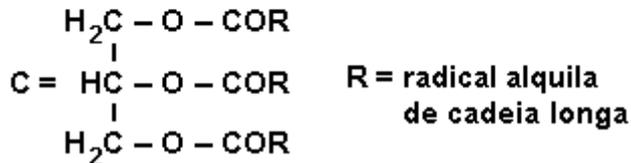
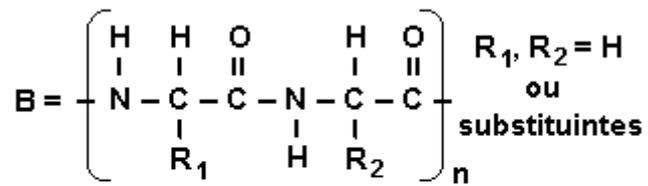
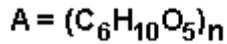
Para explicar a produção de dióxido de carbono, as seguintes afirmações foram feitas.

- I. Tanto o fermento químico quanto o biológico reagem com os carboidratos presentes na massa culinária, sendo o dióxido de carbono um dos produtos dessa reação.
- II. O hidrogenocarbonato de sódio, presente no fermento químico, pode se decompor com o aquecimento, ocorrendo a formação de carbonato de sódio (Na_2CO_3), água e dióxido de carbono.
- III. As leveduras, que formam o fermento biológico, metabolizam os carboidratos presentes na massa culinária, produzindo, entre outras substâncias, o dióxido de carbono.
- IV. Para que ambos os fermentos produzam dióxido de carbono, é necessário que a massa culinária seja aquecida a temperaturas altas (cerca de $200\text{ }^\circ\text{C}$), alcançadas nos fornos domésticos e industriais.

Dessas afirmações, as que explicam corretamente a produção de dióxido de carbono pela adição de fermento à massa culinária são, apenas,

- a) I e II.
- b) II e III.
- c) III e IV.
- d) I, II e IV.
- e) I, III e IV.

3. (Fuvest 1999) Fórmula de alguns constituintes nutricionais:



A, B e C são os constituintes nutricionais principais, respectivamente, dos alimentos:

- batata, óleo de cozinha e farinha de trigo.
- farinha de trigo, gelatina e manteiga.
- farinha de trigo, batata e manteiga.
- óleo de cozinha, manteiga e gelatina.
- óleo de cozinha, gelatina e batata.

4. (Fuvest 1997) Na tabela a seguir é dada a composição aproximada de alguns constituintes de três alimentos:

Composição (% em massa)			
Alimento	Proteínas	Gorduras	Carboidratos
I	12,5	8,2	1,0
II	3,1	2,5	4,5
III	10,3	1,0	76,3

Os alimentos I, II e III podem ser, respectivamente,

- ovo de galinha, farinha de trigo e leite de vaca.
- ovo de galinha, leite de vaca e farinha de trigo.
- leite de vaca, ovo de galinha e farinha de trigo.
- leite de vaca, farinha de trigo e ovo de galinha.
- farinha de trigo, ovo de galinha e leite de vaca.

5. (Fuvest 1989) Reações de fermentação, saponificação e polimerização dão origem respectivamente aos produtos:

- teflon, glicerol e etanol.
- teflon, etanol e glicerol.
- etanol, teflon e glicerol.
- etanol, glicerol e teflon.
- glicerol, teflon e etanol.

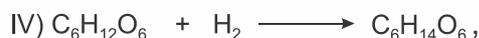
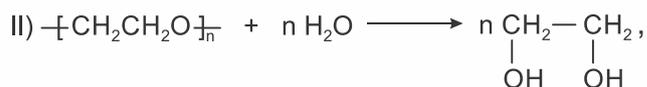
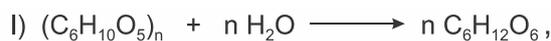
6. (Fuvest 2008) O seguinte fragmento (adaptado) do livro *Estação Carandiru*, de Drauzio Varella, refere-se à produção clandestina de bebida no presídio:

"O líquido é transferido para uma lata grande com um furo na parte superior, no qual é introduzida uma mangueirinha conectada a uma serpentina de cobre. A lata vai para o

fogareiro até levantar fervura. O vapor sobe pela mangueira e passa pela serpentina, que Ezequiel esfria constantemente com uma caneca de água fria. Na saída da serpentina, emborcada numa garrafa, gota a gota, pinga a *maria-louca* (aguardente). Cinco quilos de milho ou arroz e dez de açúcar permitem a obtenção de nove litros da bebida."

Na produção da *maria-louca*, o amido do milho ou do arroz é transformado em glicose. A sacarose do açúcar é transformada em glicose e frutose, que dão origem a dióxido de carbono e etanol.

Dentre as equações químicas,



Dado:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = glicose ou frutose

as que representam as transformações químicas citadas são

- a) I, II e III.
- b) II, III e IV.
- c) I, III e V.
- d) II, III e V.
- e) III, IV e V.

Lipídeos

1. (Fuvest 2000) A composição de óleos comestíveis é, usualmente, dada pela porcentagem em massa dos ácidos graxos obtidos na hidrólise total dos triglicerídeos que constituem tais óleos. Segue-se esta composição para os óleos de oliva e milho.

Tipo de óleo	Porcentagem em massa de ácidos graxos		
	Palmítico	Oleico	Linoleico
	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ M = 256	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2\text{H}$ M = 282	$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{CO}_2\text{H}$ M = 280
Oliva	10	85	05
Milho	10	30	60

M = massa molar em g/mol

Um comerciante comprou óleo de oliva mas, ao receber a mercadoria, suspeitou tratar-se de óleo de milho. Um químico lhe explicou que a suspeita poderia ser esclarecida, determinando-se o índice de iodo, que é a quantidade de iodo, em gramas, consumida por 100g de óleo.

a) Os ácidos graxos insaturados da tabela têm cadeia aberta e consomem iodo. Quais são esses ácidos? Justifique.

b) Analisando-se apenas os dados da tabela, qual dos dois óleos apresentará maior índice de iodo? Justifique.

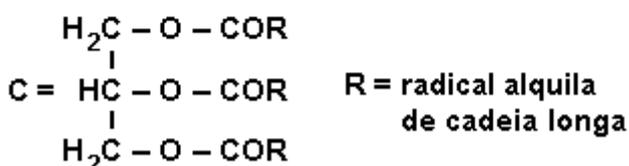
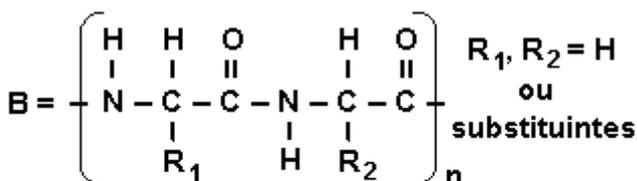
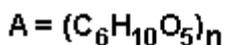
2. (Fuvest 1999) Os ácidos graxos podem ser saturados ou insaturados. São representados por uma fórmula geral RCOOH , em que R representa uma cadeia longa de hidrocarboneto (saturado ou insaturado). Dados os ácidos graxos abaixo, com seus respectivos pontos de fusão,

ácido graxo	fórmula	P. F. / °C
linoleico	$\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$	-11
erúcico	$\text{C}_{21}\text{H}_{41}\text{COOH}$	34
palmítico	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	63

temos à temperatura ambiente 20°C , como ácido insaturado no estado sólido apenas o

- linoleico.
- erúcico.
- palmítico.
- linoleico e o erúcico.
- erúcico e o palmítico.

3. (Fuvest 1999) Fórmula de alguns constituintes nutricionais:

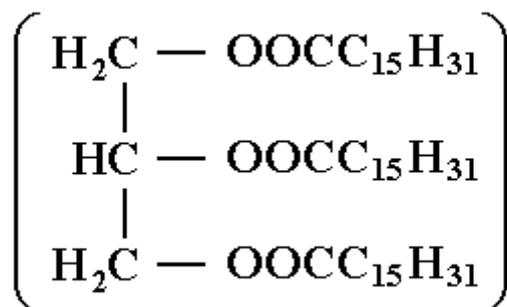


A, B e C são os constituintes nutricionais principais, respectivamente, dos alimentos:

- batata, óleo de cozinha e farinha de trigo.
- farinha de trigo, gelatina e manteiga.
- farinha de trigo, batata e manteiga.
- óleo de cozinha, manteiga e gelatina.
- óleo de cozinha, gelatina e batata.

4. (Fuvest 1997) O hidrogênio é usado na fabricação de inúmeros produtos importantes:

- $\text{H}_2 + \text{X} \rightarrow$ metanol
- $\text{H}_2 + \text{Y} \rightarrow$ ciclo-hexano
- $\text{H}_2 + \text{Z} \rightarrow$ tripalmitato de glicerila (gordura saturada)



- a) Identifique X, Y e Z.
b) Cite um uso para cada um dos produtos: metanol e gordura saturada.

5. (Fuvest 1997) Sabões são usualmente obtidos pela reação de ésteres de ácidos graxos com soda cáustica. As matérias-primas destas substâncias são, respectivamente,

- a) petróleo e sal-gema.
b) melão de cana e cal.
c) gordura animal e água mineral.
d) óleo vegetal e salmoura.
e) gordura animal e cal.

6. (Fuvest 1997) Na tabela a seguir é dada a composição aproximada de alguns constituintes de três alimentos:

Composição (% em massa)			
Alimento	Proteínas	Gorduras	Carboidratos
I	12,5	8,2	1,0
II	3,1	2,5	4,5
III	10,3	1,0	76,3

Os alimentos I, II e III podem ser, respectivamente,

- a) ovo de galinha, farinha de trigo e leite de vaca.
b) ovo de galinha, leite de vaca e farinha de trigo.
c) leite de vaca, ovo de galinha e farinha de trigo.
d) leite de vaca, farinha de trigo e ovo de galinha.
e) farinha de trigo, ovo de galinha e leite de vaca.

7. (Fuvest 1989) Reações de fermentação, saponificação e polimerização dão origem respectivamente aos produtos:

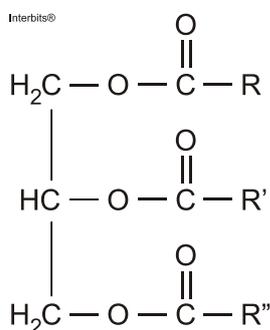
- a) teflon, glicerol e etanol.
b) teflon, etanol e glicerol.
c) etanol, teflon e glicerol.
d) etanol, glicerol e teflon.
e) glicerol, teflon e etanol.

8. (Fuvest 2015) A preparação de um biodiesel, em uma aula experimental, foi feita utilizando-se etanol, KOH e óleo de soja, que é constituído principalmente por triglicerídeos. A reação que ocorre nessa preparação de biodiesel é chamada transesterificação, em que um éster



Dado: solubilidade do KOH em etanol a 25°C = 40 g em 100 mL

9. (Fuvest 2011) Os componentes principais dos óleos vegetais são os triglicerídeos, que possuem a seguinte fórmula genérica:

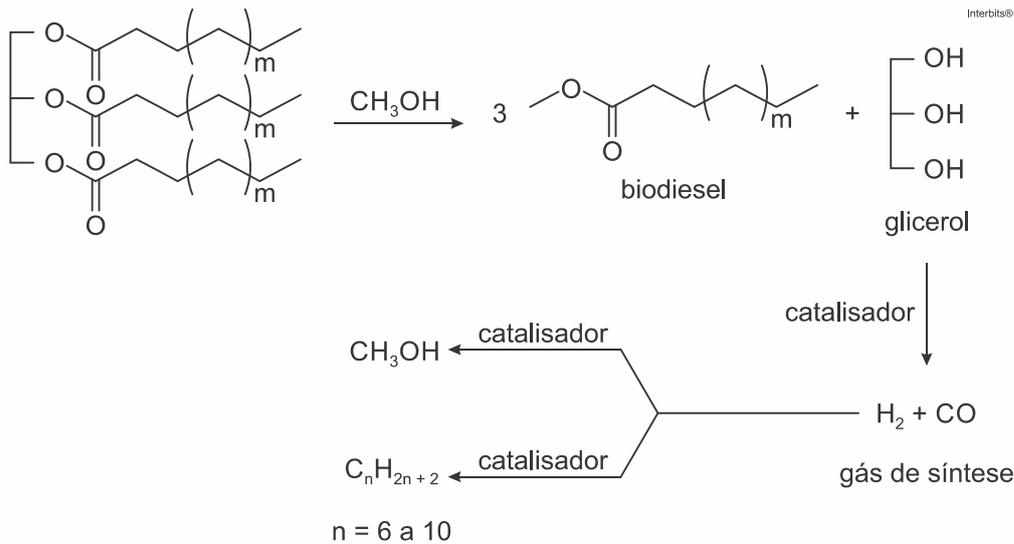


Nessa fórmula, os grupos R, R' e R'' representam longas cadeias de carbono, com ou sem ligações duplas.

A partir dos óleos vegetais, pode-se preparar sabão ou biodiesel, por hidrólise alcalina ou transesterificação, respectivamente. Para preparar sabão, tratam-se os triglicerídeos com hidróxido de sódio aquoso e, para preparar biodiesel, com metanol ou etanol.

- Escreva a equação química que representa a transformação de triglicerídeos em sabão.
- Escreva uma equação química que representa a transformação de triglicerídeos em biodiesel.

10. (Fuvest 2008) O glicerol é um subproduto do biodiesel, preparado pela transesterificação de óleos vegetais. Recentemente, foi desenvolvido um processo para aproveitar esse subproduto:



Tal processo pode ser considerado adequado ao desenvolvimento sustentável porque:

- I. permite gerar metanol, que pode ser reciclado na produção de biodiesel.
- II. pode gerar gasolina a partir de uma fonte renovável, em substituição ao petróleo, não renovável.
- III. tem impacto social, pois gera gás de síntese, não tóxico, que alimenta fogões domésticos.

É verdadeiro apenas o que se afirma em

- a) I.
- b) II.
- c) III.
- d) I e II.
- e) I e III.

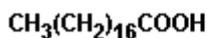
11. (Fuvest 2004) "Durante muitos anos, a gordura saturada foi considerada a grande vilã das doenças cardiovasculares.

Agora, o olhar vigilante de médicos e nutricionistas volta-se contra a prima dela, cujos efeitos são ainda piores: a gordura trans."

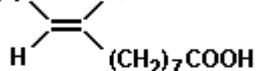
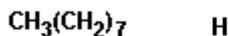
Veja, 2003

Uma das fontes mais comuns da margarina é o óleo de soja, que contém triglicerídeos, ésteres do glicerol com ácidos graxos.

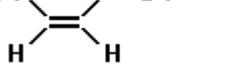
Alguns desses ácidos graxos são:



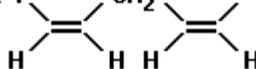
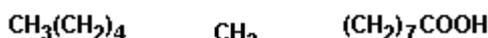
A



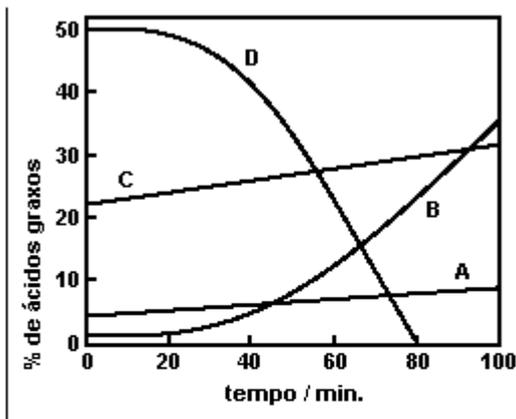
B



C



D



Durante a hidrogenação catalítica, que transforma o óleo de soja em margarina, ligações duplas tornam-se ligações simples. A porcentagem dos ácidos graxos A, B, C e D, que compõem os triglicerídeos, varia com o tempo de hidrogenação.

O gráfico anterior mostra este fato.

Considere as afirmações:

- I. O óleo de soja original é mais rico em cadeias mono-insaturadas trans do que em cis.
- II. A partir de cerca de 30 minutos de hidrogenação, cadeias mono-insaturadas trans são formadas mais rapidamente que cadeias totalmente saturadas.
- III. Nesse processo de produção de margarina, aumenta a porcentagem de compostos que, atualmente, são considerados pelos nutricionistas como nocivos à saúde.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I
- b) II
- c) III
- d) I e II
- e) II e III

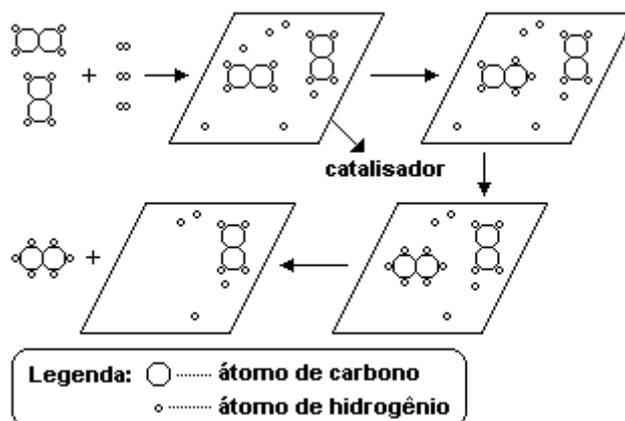
12. (Fuvest 2003) Do acarajé para a picape, o óleo de fritura em Ilhéus segue uma rota ecologicamente correta. [...] o óleo [...] passa pelo processo de transesterificação, quando triglicérides fazem uma troca com o ÁLCOOL. O resultado é o éster metílico de ácidos graxos, vulgo biodiesel.

("O Estado de S. Paulo", 10/08/2002)

O álcool, destacado no texto acima, a fórmula do produto biodiesel (em que R é uma cadeia carbônica) e o outro produto da transesterificação, não mencionado no texto, são, respectivamente,

- a) metanol, ROC_2H_5 e etanol.
- b) etanol, RCOOC_2H_5 e metanol.
- c) etanol, ROCH_3 e metanol.
- d) metanol, RCOOCH_3 e 1,2,3-propanotriol.
- e) etanol, ROC_2H_5 e 1,2,3-propanotriol.

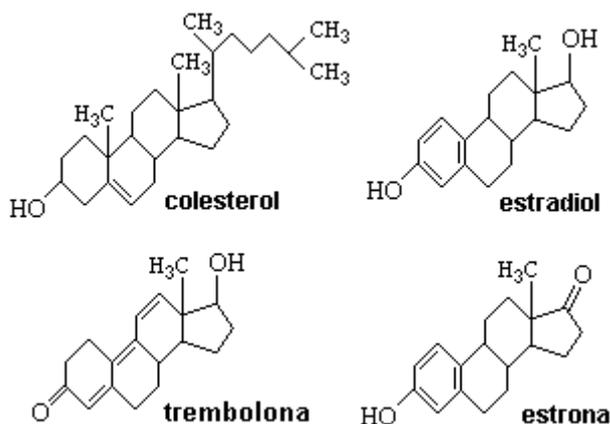
13. (Fuvest 2003) O esquema a seguir representa uma transformação química que ocorre na superfície de um catalisador.



Uma transformação química análoga é utilizada industrialmente para a obtenção de

- polietileno a partir de etileno.
- celulose a partir de glicose.
- peróxido de hidrogênio a partir de água.
- margarina a partir de óleo vegetal.
- naftaleno a partir de benzeno.

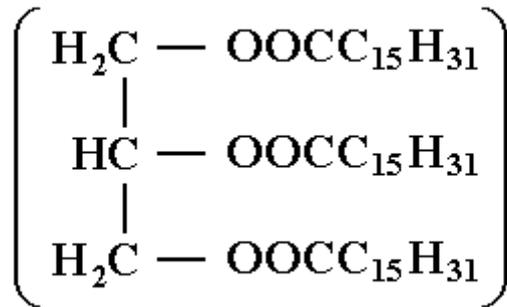
14. (Fuvest 1997) Estão representados a seguir quatro esteroides:



- Quais dentre eles são isômeros? Explique.
- Considerando que o colesterol é um composto insaturado, que reação poderia ocorrer, em condições apropriadas, se este fosse tratado com bromo (Br_2)?

15. (Fuvest 1997) O hidrogênio é usado na fabricação de inúmeros produtos importantes:

- $\text{H}_2 + \text{X} \rightarrow$ metanol
- $\text{H}_2 + \text{Y} \rightarrow$ ciclo-hexano
- $\text{H}_2 + \text{Z} \rightarrow$ tripalmitato de glicerila (gordura saturada)



- a) Identifique X, Y e Z.
b) Cite um uso para cada um dos produtos: metanol e gordura saturada.

16. (Fuvest 1995) % EM MOLS DE ÁCIDO GRAXOS NA PORÇÃO ÁCIDA OBTIDO DA HIDRÓLISE DE ÓLEOS VEGETAIS

	Óleo de soja	Óleo de milho
Palmítico (C₁₆H₃₂O₂)	11,0	11,0
Esteárico (C₁₈H₃₆O₂)	3,0	3,0
Oleico (C₁₈H₃₄O₂)	28,6	52,4
Linoleico (C₁₈H₃₂O₂)	67,4	33,6

Comparando-se quantidades iguais (em mols) das porções ácidas desses dois óleos, verifica-se que a porção ácida do óleo de milho tem, em relação à do óleo de soja, quantidade (em mols) de:

- | | |
|------------------|-----------------|
| ácidos saturados | ligações duplas |
| a) igual | maior |
| b) menor | igual |
| c) igual | menor |
| d) menor | maior |
| e) maior | menor |

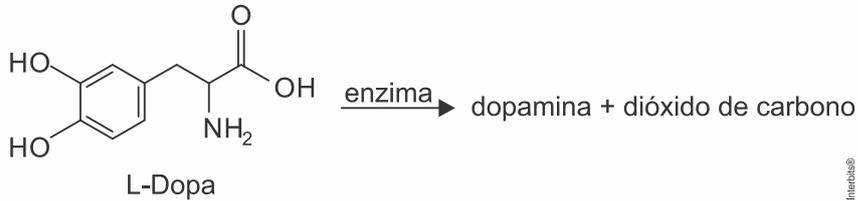
17. (Fuvest 1995) 1/4 de xícara de bicarbonato de sódio
1/4 de xícara de óleo vegetal
1/4 de xícara de água

Ao aquecer a mistura acima mantendo fervura branda, o óleo sofre uma:

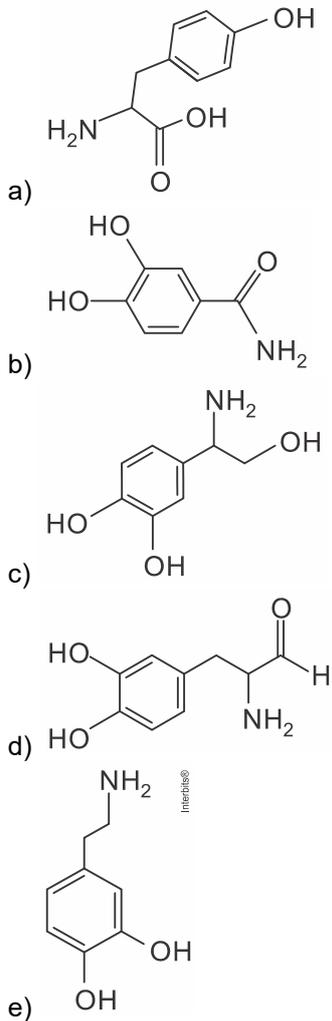
- a) hidrólise ácida.
b) hidrogenação catalítica.
c) polimerização por condensação.
d) polimerização por adição.
e) saponificação.

Aminoácidos

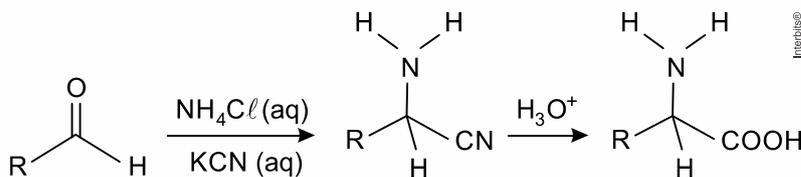
1. (Fuvest 2017) A dopamina é um neurotransmissor importante em processos cerebrais. Uma das etapas de sua produção no organismo humano é a descarboxilação enzimática da L-Dopa, como esquematizado:



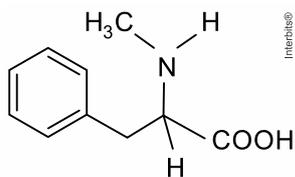
Sendo assim, a fórmula estrutural da dopamina é:



2. (Fuvest 2016) Um aldeído pode ser transformado em um aminoácido pela sequência de reações:

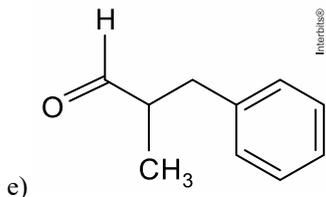
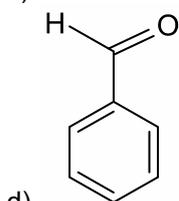
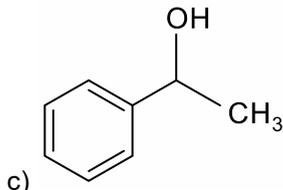
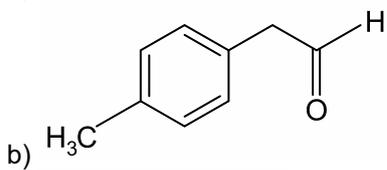
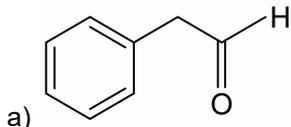


O aminoácido N-metil-fenilalanina pode ser obtido pela mesma sequência reacional, empregando-se, em lugar do cloreto de amônio (NH_4Cl), o reagente $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$.



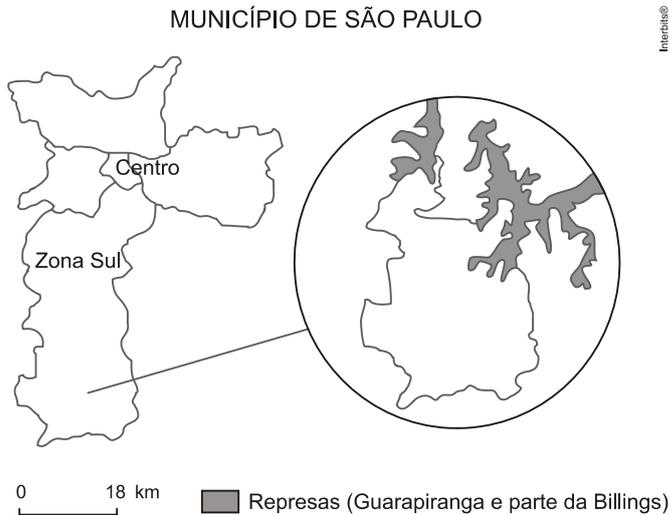
N-metil-fenilalanina

Nessa transformação, o aldeído que deve ser empregado é



Proteínas

1. (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	pouco 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 contêm nitrogênio em sua estrutura.

2. (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

a) 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.

b) Complete o esquema da figura 2, escrevendo as fórmulas estruturais planas dos dois produtos da hidrólise do peptídeo representado na figura 1.

Figura 1

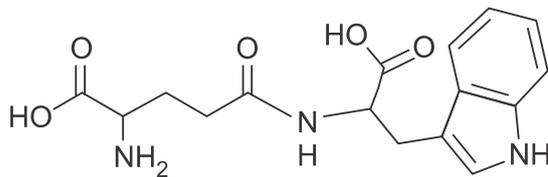
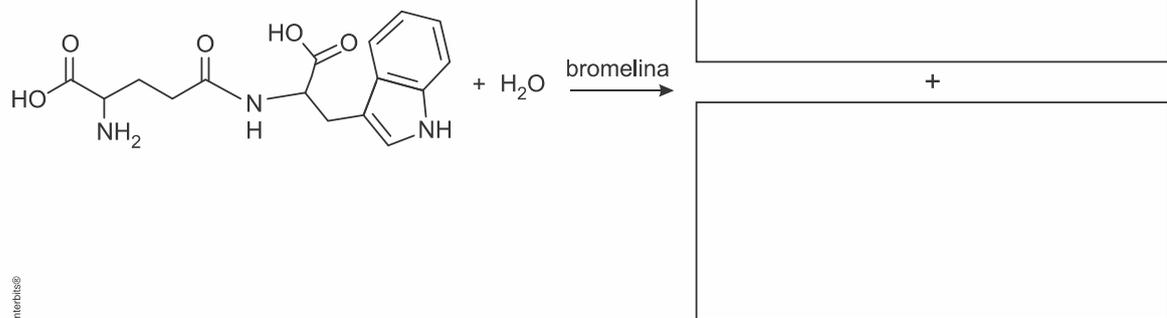
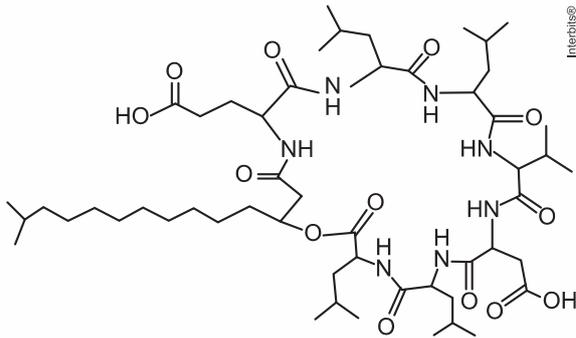


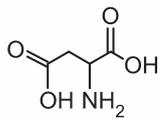
Figura 2



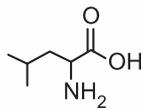
3. (Fuvest 2008) As surfactinas são compostos com atividade antiviral. A estrutura de uma surfactina é



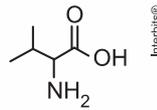
Os seguintes compostos participam da formação dessa substância.



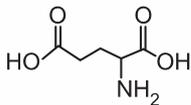
ácido aspártico



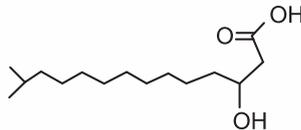
leucina



valina



ácido glutâmico



ácido 3 - hidróxi - 13 - metil - tetradecanoico

Na estrutura dessa surfactina, reconhecem-se ligações peptídicas. Na construção dessa estrutura, o ácido aspártico, a leucina e a valina teriam participado na proporção, em mols, respectivamente, de

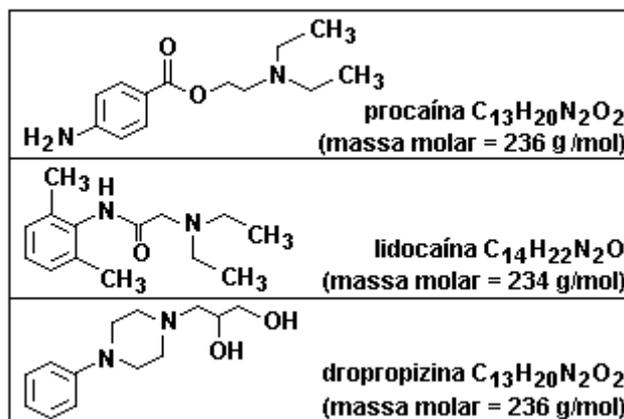
- 1 : 2 : 3.
- 3 : 2 : 1.
- 2 : 2 : 2.
- 1 : 4 : 1.
- 1 : 1 : 4.

4. (Fuvest 2003) Plantas não conseguem aproveitar diretamente o nitrogênio do ar atmosférico para sintetizar Esse componente do ar precisa ser transformado em compostos. Isso ocorre, na atmosfera, durante as tempestades com relâmpagos, quando se forma Na raiz das leguminosas, bactérias transformam o nitrogênio em que são fertilizantes naturais. Tais fertilizantes podem ser obtidos industrialmente, a partir do nitrogênio, em um processo cuja primeira etapa é a síntese de

As lacunas do texto acima são adequadamente preenchidas, na sequência em que aparecem, respectivamente, por

- proteínas - amônia - sais de amônio - ozônio
- açúcares - óxido nítrico - carbonatos - amônia
- proteínas - ozônio - fosfatos - sais de amônio
- açúcares - amônia - carbonatos - óxido nítrico
- proteínas - óxido nítrico - nitratos - amônia

5. (Fuvest 2001) Os três compostos a seguir têm uso farmacológico



Considere as afirmações:

I Nas moléculas dos três compostos há ligações peptídicas.

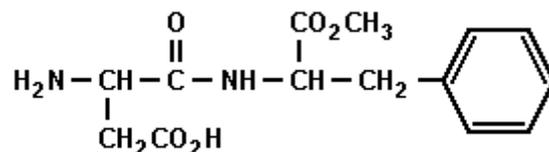
II A porcentagem em massa de oxigênio na dropropizina é praticamente o dobro da porcentagem do mesmo elemento na lidocaína.

III A procaína é um isômero da dropropizina.

Está correto somente o que se afirma em

- I
- II.
- III.
- I e II.
- II e III.

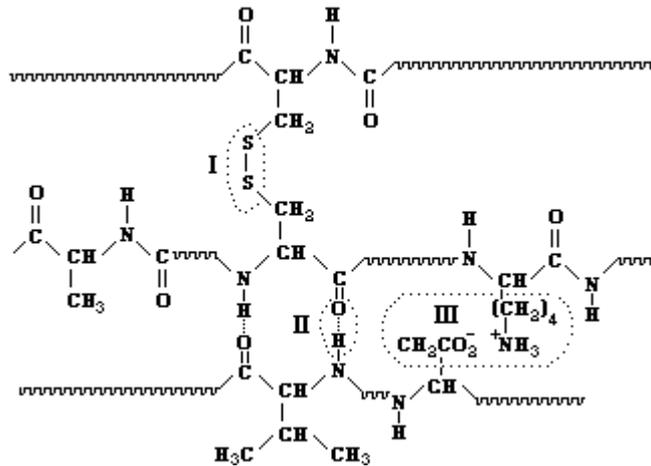
6. (Fuvest 2000) O aspartame, adoçante artificial, é um éster de um dipeptídeo.



Esse adoçante sofre hidrólise, no estômago, originando dois aminoácidos e uma terceira substância.

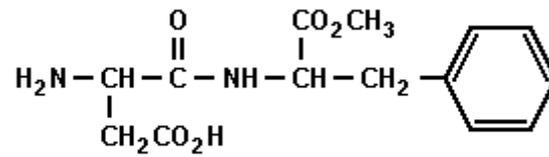
- Escreva as fórmulas estruturais dos aminoácidos formados nessa hidrólise.
- Qual é a terceira substância formada nessa hidrólise? Explique de qual grupo funcional se origina essa substância.

7. (Fuvest 1997) Proteínas são formadas por várias cadeias peptídicas que se mantêm unidas através de ligações do tipo I, II e III, formando uma estrutura complexa, como a esquematizada a seguir:



- a) Explique de que tipo são as ligações I, II e III assinaladas no esquema da proteína.
 b) Assinale, com um círculo, uma ligação peptídica na proteína esquematizada acima.

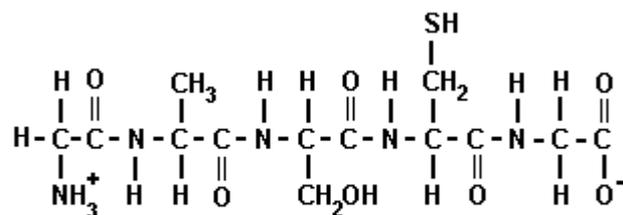
8. (Fuvest 2000) O aspartame, adoçante artificial, é um éster de um dipeptídeo.



Esse adoçante sofre hidrólise, no estômago, originando dois aminoácidos e uma terceira substância.

- a) Escreva as fórmulas estruturais dos aminoácidos formados nessa hidrólise.
 b) Qual é a terceira substância formada nessa hidrólise? Explique de qual grupo funcional se origina essa substância.

9. (Fuvest 1995) A hidrólise de um peptídeo rompe a ligação peptídica, originando aminoácidos. Quantos aminoácidos diferentes se formam na hidrólise total do peptídeo representado a seguir?



- a) 2
b) 3
c) 4
d) 5
e) 6

10. (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

- a) 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.

- b) Complete o esquema da figura 2, escrevendo as fórmulas estruturais planas dos dois produtos da hidrólise do peptídeo representado na figura 1.

Figura 1

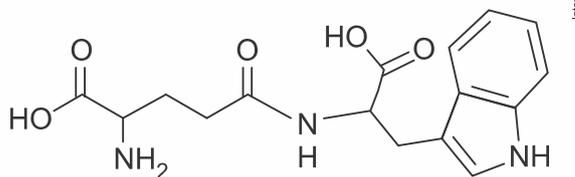
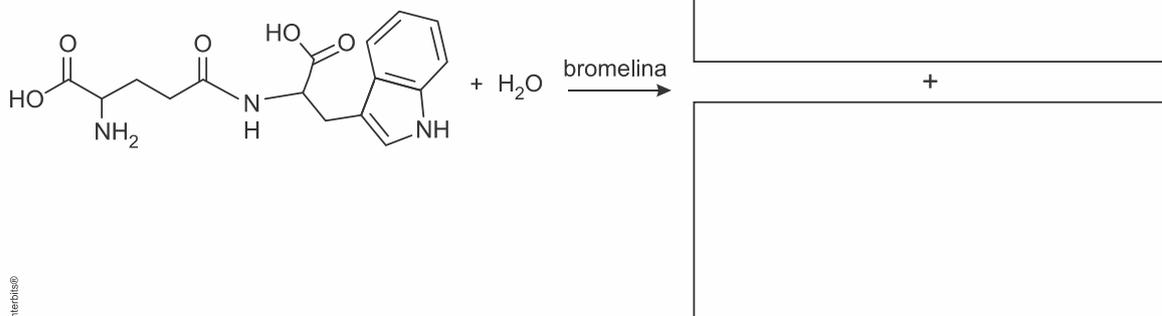
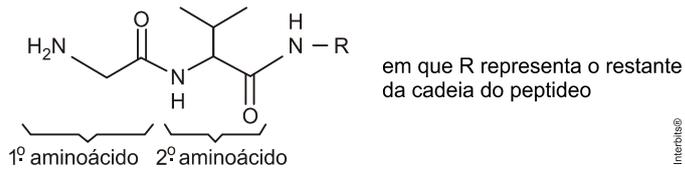


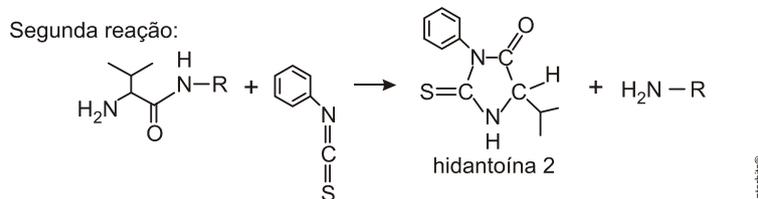
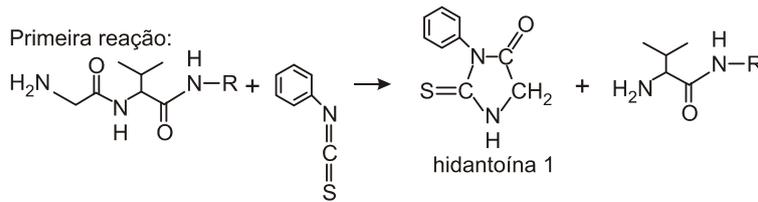
Figura 2



11. (Fuvest 2012) Peptídeos são formados por sequências de aminoácidos, como exemplificado para o peptídeo a seguir:



Para identificar os dois primeiros aminoácidos desse peptídeo e também a sequência de tais aminoácidos, foram efetuadas duas reações químicas. Na primeira reação, formaram-se uma hidantoína e um novo peptídeo com um aminoácido a menos. Esse novo peptídeo foi submetido a uma segunda reação, análoga à anterior, gerando outra hidantoína e outro peptídeo:

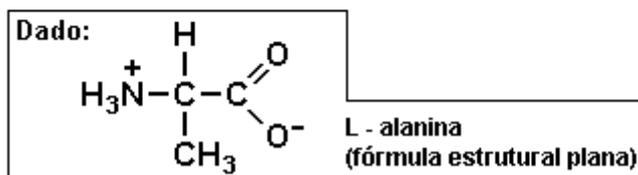
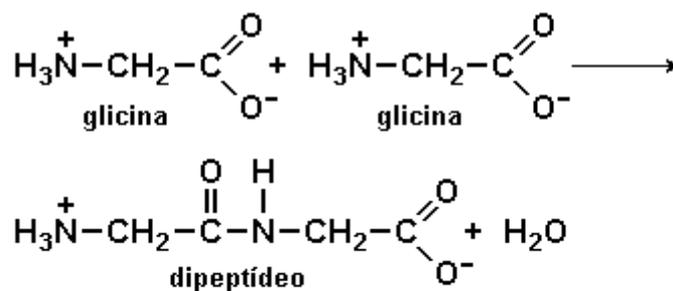


O mesmo tipo de reação foi utilizado para determinar a sequência de aminoácidos em um outro peptídeo de fórmula desconhecida, que é formado por apenas três aminoácidos. Para tanto, três reações foram realizadas, formando-se três hidantoínas, na ordem indicada na página de resposta.

Preencha a tabela da página de resposta, escrevendo

- as fórmulas dos três aminoácidos que correspondem às três respectivas hidantoínas formadas;
- a fórmula estrutural do peptídeo desconhecido formado pelos três aminoácidos do item a).

12. (Fuvest 2003) O grupo amino de uma molécula de aminoácido pode reagir com o grupo carboxila de outra molécula de aminoácido (igual ou diferente), formando um dipeptídeo com eliminação de água, como exemplificado para a glicina:



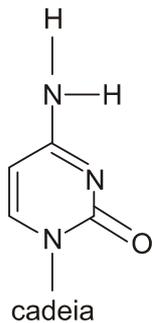
Analogamente, de uma mistura equimolar de glicina e L-alanina, poderão resultar dipeptídeos

diferentes entre si, cujo número máximo será

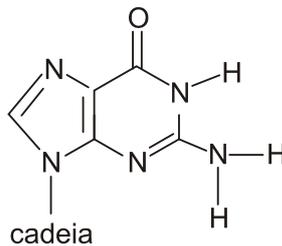
- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

Ácidos nucleicos

1. (Fuvest 2010) Na dupla hélice do DNA, as duas cadeias de nucleotídeos são mantidas unidas por ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas de cada cadeia. Duas dessas bases são a citosina (C) e a guanina (G).



Citosina (C)



Guanina (G)

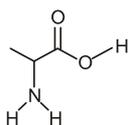
a) Mostre a fórmula estrutural do par C-G, indicando claramente as ligações de hidrogênio que nele existem.

No nosso organismo, a síntese das proteínas é comandada pelo RNA mensageiro, em cuja estrutura estão presentes as bases uracila (U), citosina (C), adenina (A) e guanina (G). A ordem em que aminoácidos se ligam para formar uma proteína é definida por tríades de bases, presentes no RNA mensageiro, cada uma correspondendo a um determinado aminoácido. Algumas dessas tríades, com os aminoácidos correspondentes, estão representadas na tabela da folha de respostas. Assim, por exemplo, a tríade GUU corresponde ao aminoácido valina.

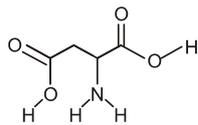
Letra da esquerda Letra do meio Letra da direita

G U U

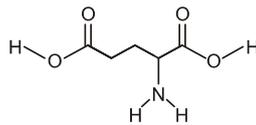
b) Com base na tabela da folha de respostas e na estrutura dos aminoácidos aqui apresentados, mostre a fórmula estrutural do tripeptídeo, cuja sequência de aminoácidos foi definida pela ordem das tríades no RNA mensageiro, que era GCA, GGA, GGU. O primeiro aminoácido desse tripeptídeo mantém livre seu grupo amino.



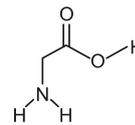
Alanina (Ala)



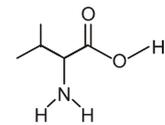
Ácido aspártico (Asp)



Ácido glutâmico (Glu)



Glicina (Gly)



Valina (Val)

Letra da esquerda	Letra do meio				Letra da direita
	U	C	A	G	
G	Val	Ala	Asp	Gly	U

G	Val	Ala	Asp	Gly	C
G	Val	Ala	Glu	Gly	A
G	val	Ala	Glu	Gly	G

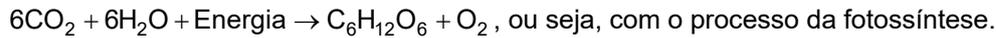
Gabarito Carboidratos

Resposta da questão 1:

Os versos:

*“Luz do sol
Que a folha traga e traduz
Em verde novo”*

se relacionam com a equação (1):

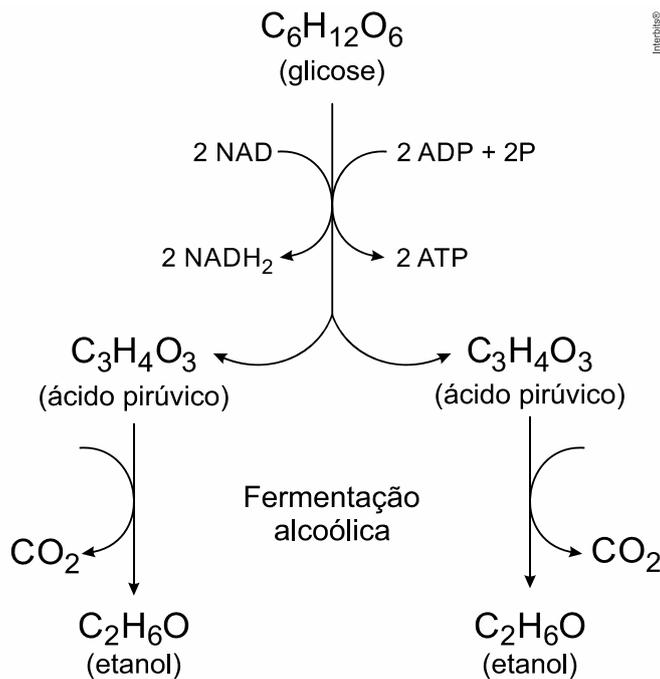
**Resposta da questão 2:**

[B]

[I] Incorreta: O hidrogenocarbonato de sódio, presente no fermento químico se decompõe formando carbonato de sódio (Na_2CO_3), água e dióxido de carbono. Já o fermento biológico reage com os carboidratos presentes nas massas e o gás carbônico é liberado no processo de fermentação.

[II] Correta: O hidrogenocarbonato de sódio, presente no fermento químico, pode se decompor com o aquecimento: $2 \text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$.

[III] Correta:



[IV] Incorreta: A massa com fermento biológico (leveduras) deverá “crescer” fora do forno, ou seja, não há a necessidade de temperaturas elevadas.

Resposta da questão 3: [B]**Resposta da questão 4:** [B]**Resposta da questão 5:** [D]**Resposta da questão 4:** [C]

Gabarito Lipídeos

Resposta da questão 1:

a) Os ácidos graxos de cadeia aberta podem ser representados genericamente por R-CO₂H, onde R é um radical formado por carbonos e hidrogênios, podendo ser saturado ou insaturado por uma ou mais duplas ligações entre carbonos.

Fórmula geral de R saturados: C_nH_{2n+1}

Fórmula geral de R insaturados por 1 dupla: C_nH_{2n-1}

Fórmula geral de R insaturados por 2 duplas: C_nH_{2n-3}

Analisando os ácidos graxos mencionados, temos:

Ácido palmítico:

C₁₅H₃₁ - CO₂H

C_nH_{2n+1} - CO₂H

saturado

Ácido oleico:

C₁₇H₃₃ - CO₂H

C_nH_{2n-1} - CO₂H

insaturado por 1 dupla

Ácido linoleico

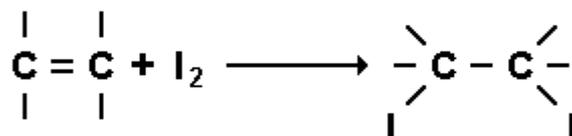
C₁₇H₃₁ - CO₂H

C_nH_{2n-3} - CO₂H

insaturado por 2 duplas

Portanto, os ácidos graxos insaturados, que consomem iodo, são o oleico e o linoleico.

b) A reação com iodo é uma reação de adição que ocorre na dupla ligação entre carbonos. Ela pode ser representada por:



Quanto maior o número de duplas ligações, maior a quantidade de I₂ consumido para uma mesma quantidade (em mol) de óleo.

Como as massas molares dos ácidos oleico e linoleico são aproximadamente iguais, as porcentagens em massa desses ácidos são também as porcentagens em mols desses ácidos nos respectivos óleos.

Óleo de oliva

85 mol de $C_{17}H_{33}-CO_2H$ + 10 mol de $C_{17}H_{31}-CO_2H$
85 mol de (C = C) + 20 mol de (C = C)

Óleo de milho

30 mol de $C_{17}H_{33}-CO_2H$ + 60 mol de $C_{17}H_{31}-CO_2H$
30 mol de (C = C) + 120 mol de (C = C)

Óleo de oliva → 105 mol de (C = C)

Óleo de milho → 150 mol de (C = C)

Para uma mesma quantidade (em mol) desses óleos, há maior quantidade (em mol) de insaturações no óleo de milho, portanto é ele o que apresenta maior índice de iodo.

Resposta da questão 2: [B]

Resposta da questão 3: [B]

Resposta da questão 4:

a) X é o monóxido de carbono (CO), Y é o benzeno, Z é, possivelmente, o tri-hexadecenoato de glicerila.

b) O metanol é usado como combustível de veículos motorizados, na fabricação do formol. Gordura saturada é usada na fabricação de sabão.

Resposta da questão 5: [D]

Resposta da questão 6: [B]

Resposta da questão 7: [D]

Resposta da questão 8:

a) Dados:

Solubilidade do KOH em etanol a $25^\circ C$ = 40 g em 100 mL .

Adicionou-se 1,5 g de KOH a 35 mL de etanol, agitando-se continuamente a mistura.

100 mL (etanol) ————— 40 g (KOH)

35 mL (etanol) ————— m_{KOH}

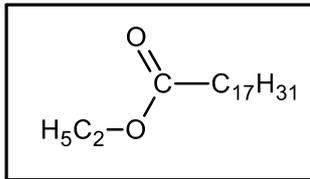
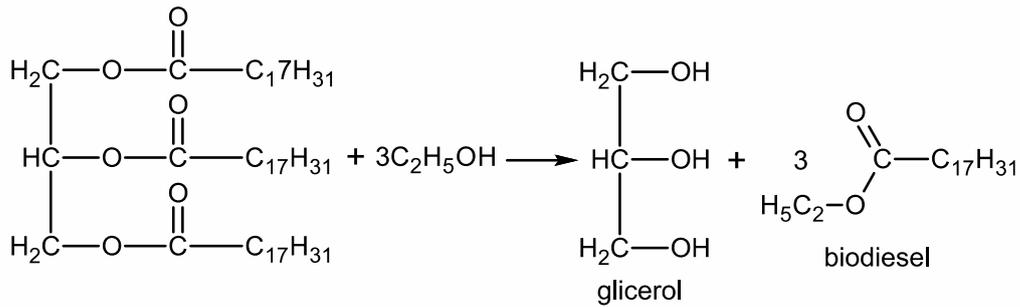
$m_{KOH} = 14$ g (valor máximo que pode ser dissolvido)

Foi colocado 1,5 g.

$1,5$ g < 14 g

Conclusão: toda a quantidade de KOH empregada no procedimento descrito, se dissolveu.

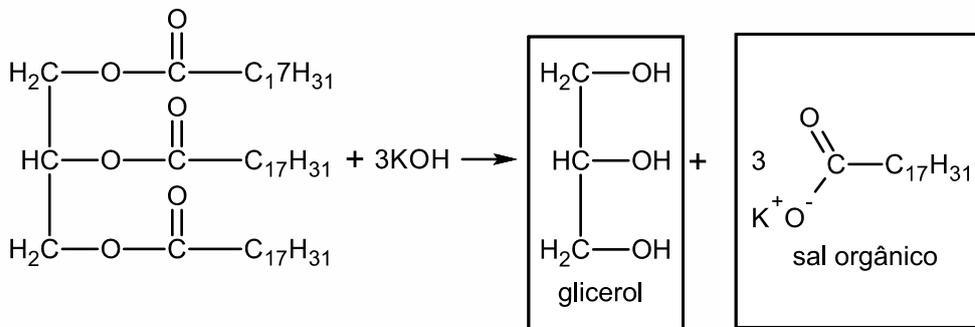
b) Tem-se a seguinte reação de transesterificação:



biodiesel

Interbits®

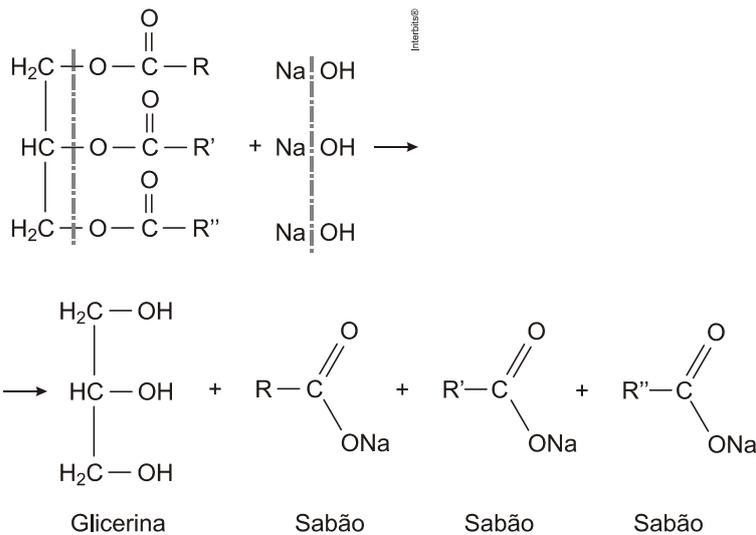
c) Utilizando-se excesso de solução de KOH em água, vem:



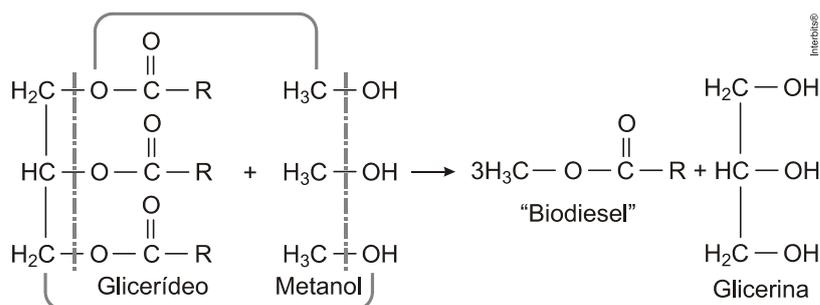
Interbits®

Resposta da questão 9:

a) Escreva a equação química que representa a transformação de triglicérides em sabão pode ser dada por:



b) Uma equação química que representa a transformação de triglicérides em biodiesel pode ser dada por:



Resposta da questão 10: [D]

Resposta da questão 11: [E]

Resposta da questão 12: [D]

Resposta da questão 13: [D]

Resposta da questão 14:

a) Isômeros têm a mesma fórmula molecular e diferentes fórmulas estruturais. São isômeros, portanto: trembolona e estrona.

b) Reação de Adição.

Resposta da questão 15:

a) X é o monóxido de carbono (CO), Y é o benzeno, Z é, possivelmente, o tri-hexadecenoato de glicerila.

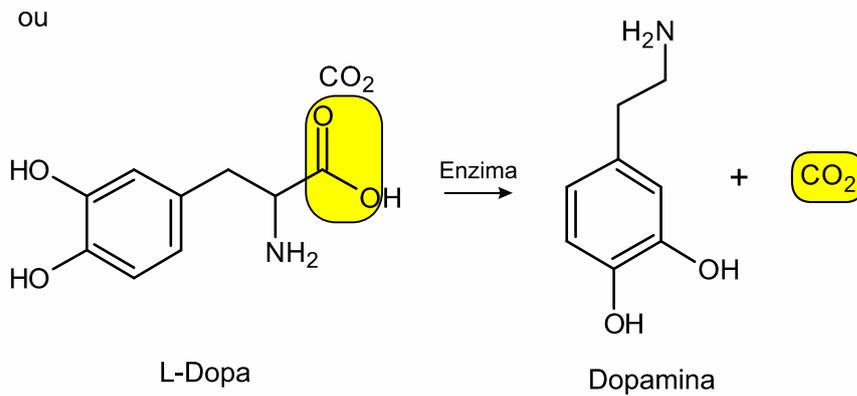
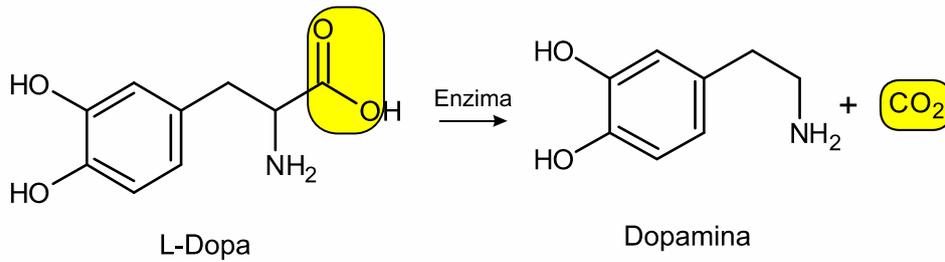
b) O metanol é usado como combustível de veículos motorizados, na fabricação do formol. Gordura saturada é usada na fabricação de sabão.

Resposta da questão 16: [C]

Resposta da questão 17: [E]

Gabarito Aminoácidos

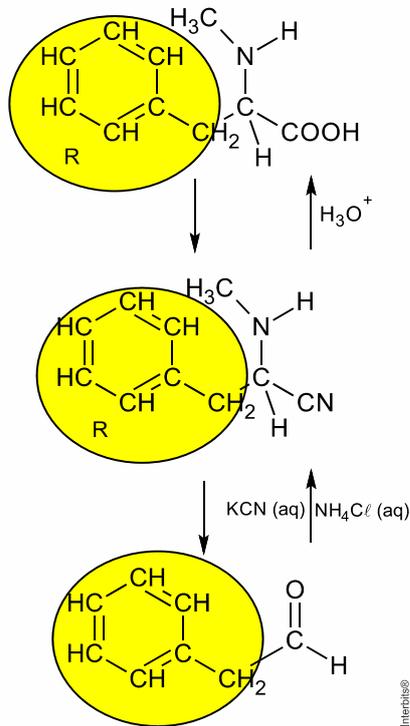
Resposta da questão 1: [E]



Interbits®

Resposta da questão 2: [A]

A partir da análise da estrutura da N-metil-fenilalanina, vem:



Gabarito Proteínas

Resposta da questão 1:

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 o 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.

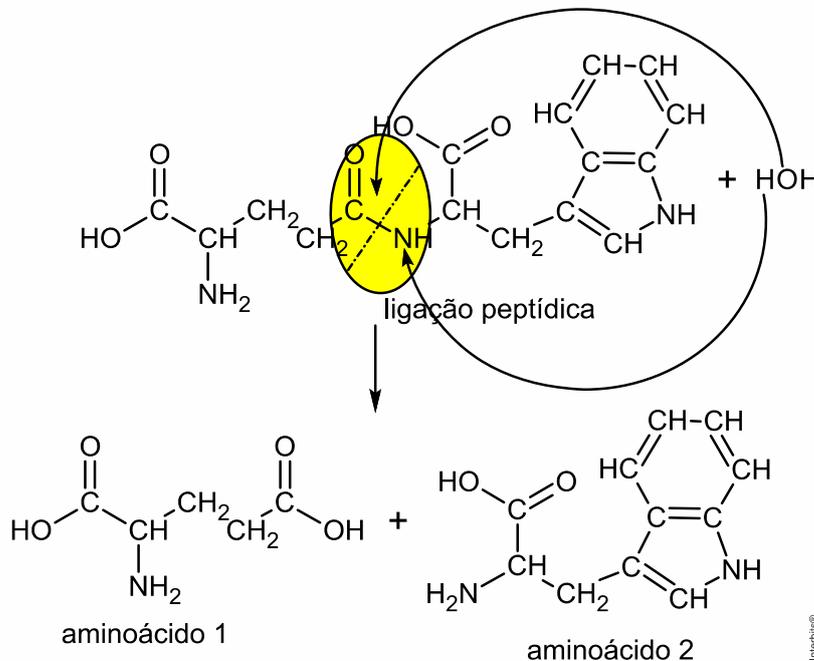
b) As plantas utilizam nitrogênio na síntese de aminoácidos, ácidos nucleicos e proteínas.

Resposta da questão 2:

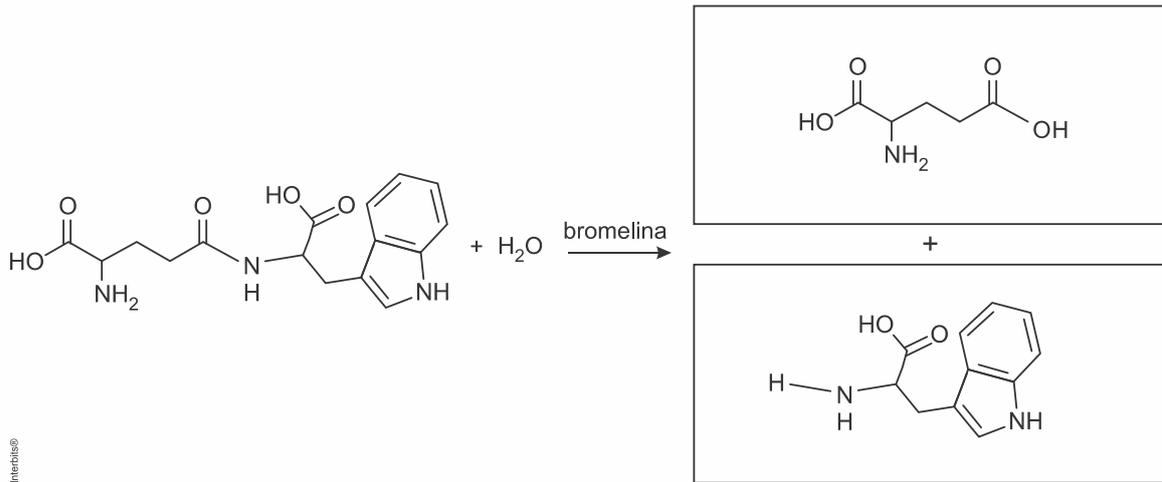
a) De acordo com o texto fornecido no enunciado, a hidrólise dos polipeptídeos pode ser catalisada por enzimas, como a bromelina, presente no abacaxi. No experimento 3 o reagente utilizado foi o extrato de abacaxi previamente fervido e neste caso ocorreu a gelatinização. Isto significa que a hidrólise 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:



Resposta da questão 3:

[D]

Resposta da questão 4:

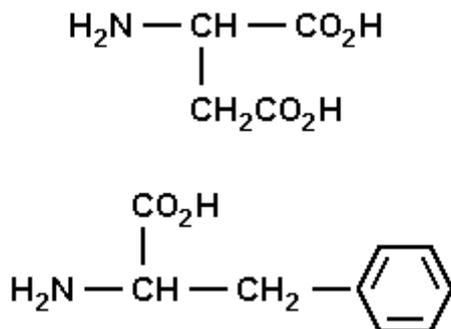
[E]

Resposta da questão 5:

[E]

Resposta da questão 6:

a) Observe a figura a seguir:



b) A terceira substância formada é o metanol, $\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$, que é produzida na hidrólise do grupo éster.

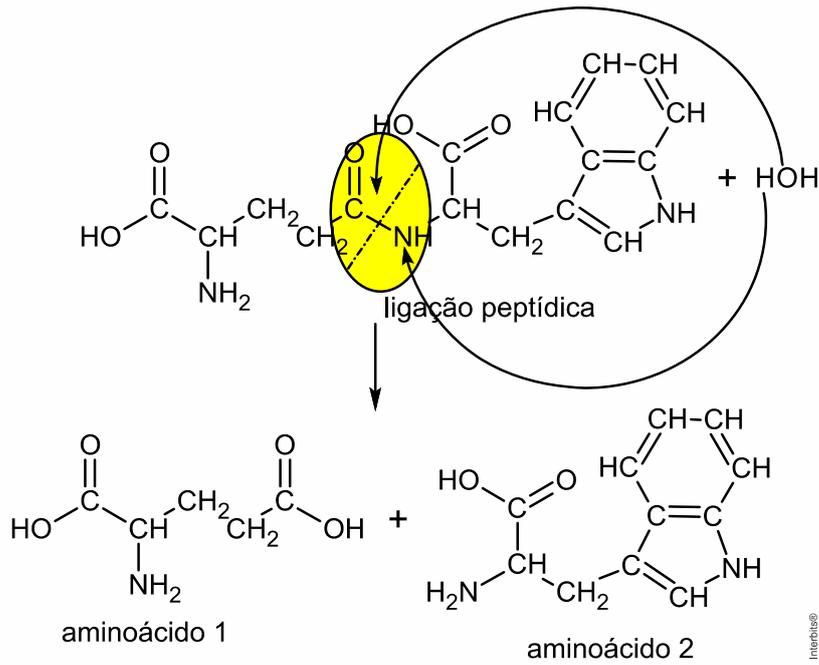
Resposta da questão 7:

a) I - Ponte dissulfeto, ligação covalente pelo compartilhamento de elétrons entre os átomos de enxofre.

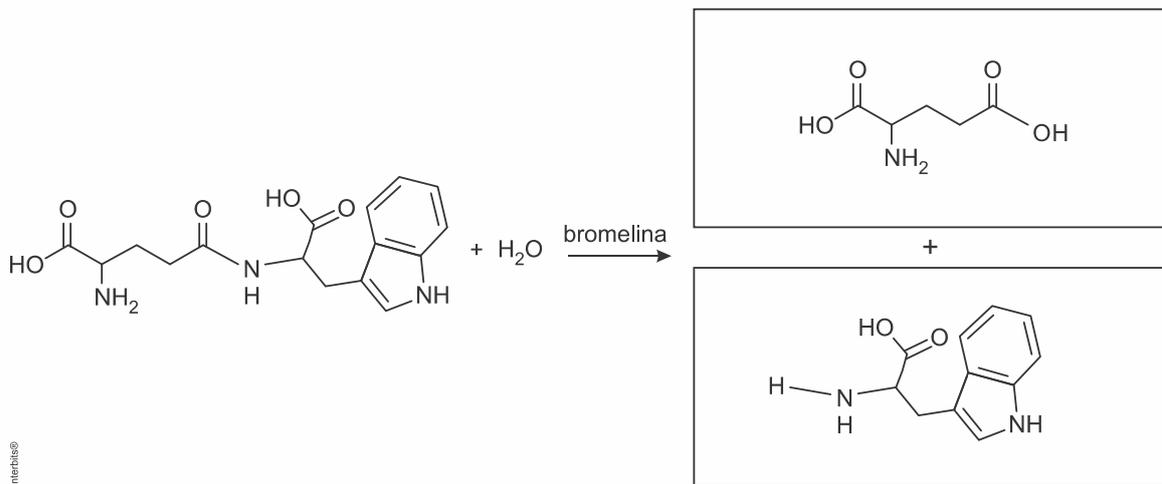
II - Ponte de hidrogênio, ligação intermolecular entre elementos que apresentam grande diferença de eletronegatividade.

III - Ligação iônica, atração eletrostática entre íons positivo (cátion) e negativo (ânion).

b) Observe as ligações peptídicas assinaladas na figura a seguir:

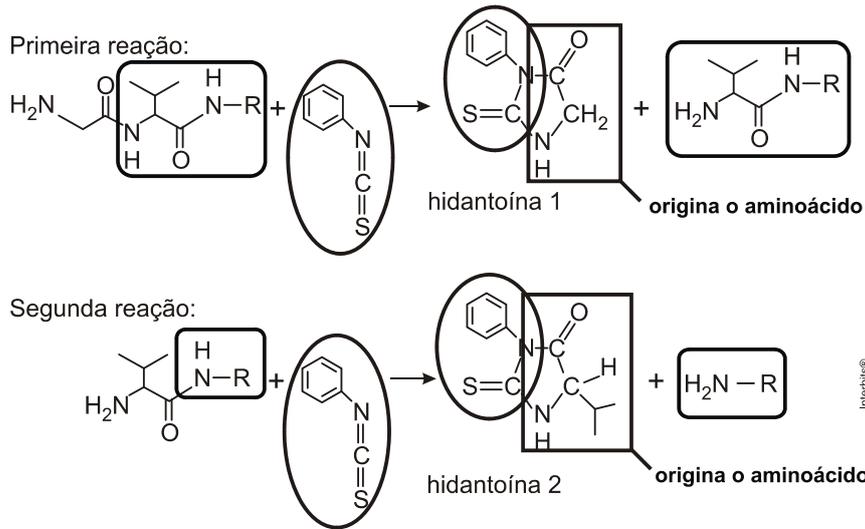


Completando o esquema da figura, vem:



Resposta da questão 11:

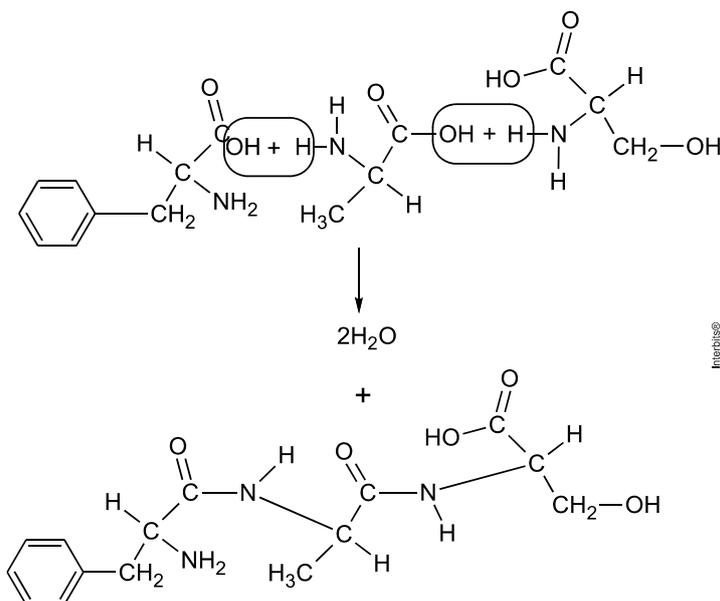
a) As moléculas das hidantóinas produzidas nas reações podem ser utilizadas na descoberta dos aminoácidos que as compõe. Por exemplo:



A partir da tabela da página de resposta obtemos os aminoácidos.

hidantoína	 primeira hidantoína	 segunda hidantoína	 terceira hidantoína
a) aminoácido			

b) A condensação dos três aminoácidos obtidos na tabela anterior, na ordem dada, gerando o peptídeo desconhecido pode ser representada

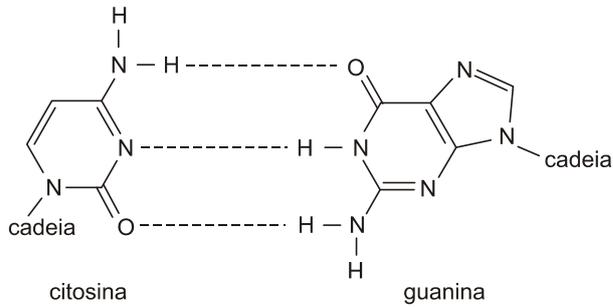


Resposta da questão 12: [C]

Gabarito Ácidos nucleicos

Resposta da questão 1:

a) Teremos as seguintes ligações de hidrogênio (pontes de hidrogênio):



b) Teremos:

Letra da esquerda	Letra do meio	Letra da direita	Aminoácido
G	C	A	Alanina
G	G	A	Glicina
G	G	U	Glicina

