

**Carboidratos**

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A população humana tem crescido inexoravelmente, assim como o padrão de vida. Consequentemente, as exigências por alimentos e outros produtos agrícolas têm aumentado enormemente e hoje, apesar de sermos mais de seis bilhões de habitantes, a produção de alimentos na Terra suplanta nossas necessidades. Embora um bom tanto de pessoas ainda morra de fome e um outro tanto morra pelo excesso de comida, a solução da fome passa, necessariamente, por uma mudança dos paradigmas da política e da educação.

Não tendo, nem de longe, a intenção de aprofundar nessa complexa matéria, essa prova simplesmente toca, de leve, em problemas e soluções relativos ao desenvolvimento das atividades agrícolas, mormente aqueles referentes à Química. Sejam críticos no trato dos danos ambientais causados pelo mau uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, mas não nos esqueçamos de mostrar os muitos benefícios que a Química tem proporcionado à melhoria e continuidade da vida.

1. (Unicamp 2007) As plantas estocam suas reservas de açúcar como amido nas formas de amilose e amilopectina. A amilose é mais dificilmente transformada nos seus açúcares constituintes; consequentemente, alimentos ricos em amilose conduzem a um "índice glicêmico" mais baixo do que aqueles ricos em amilopectina. Por conta disso, pesquisadores têm desenvolvido grãos vegetais em que a relação entre as quantidades dessas duas formas de amido é diferente da que se verifica na planta original. O principal interesse dessas pesquisas diz respeito à melhoria da saúde humana pelo uso desses produtos como coadjuvantes no tratamento de certas doenças e no controle de peso corporal.

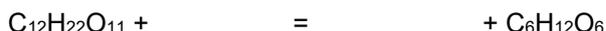
- De acordo com o texto e com seus conhecimentos sobre ciências, dê o nome de uma doença cujo tratamento poderia utilizar os produtos resultantes dessas pesquisas.
- Se você fosse fabricar um alimento indicado para pessoas que precisassem controlar o peso em valores baixos, que tipo de cereal você usaria preferencialmente: com alto ou baixo teor de amilopectina em relação à amilose?
- Também de acordo com o texto, explique resumidamente o que é o "índice glicêmico".

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A Química está presente em toda atividade humana, mesmo quando não damos a devida atenção a isso... Esta história narra um episódio no qual está envolvido um casal de policiais técnicos, nossos heróis, famosos pela sagacidade, o casal Mitta: Dina Mitta, mais conhecida como "Estrondosa" e Omar Mitta, vulgo "Rango". A narrativa que se segue é ficção. Qualquer semelhança com a realidade é pura coincidência.

2. (Unicamp 2002) Os nossos heróis estranharam a presença dos dois copos sobre a mesa, indicando que teria passado mais alguém por ali. Além disso, havia leite e, pela ficha cadastral, eles sabiam que o guarda não podia tomá-lo, pois sofria de deficiência de lactase, uma enzima presente no intestino delgado. Portanto, se o guarda tomasse leite, teria diarreia. Na presença de lactase, a lactose, um dissacarídeo, reage com água dando glicose e galactose, monossacarídeos.

- Complete a equação a seguir, que representa a transformação do dissacarídeo em glicose e galactose:



- Se, com a finalidade de atender as pessoas deficientes em lactase, principalmente crianças, um leite for tratado com a enzima lactase, ele terá o seu "índice de doçura" aumentado ou diminuído? Justifique. Lembre-se de que o "poder edulcorante" é uma propriedade aditiva e que traduz quantas vezes uma substância é mais doce do que o açúcar, considerando-se massas iguais. A lactose apresenta "poder edulcorante" 0,26, a glicose 0,70 e a galactose 0,65.

3. (Unicamp 1997) O sangue apresenta cor vermelha devido à hemoglobina. Na molécula da hemoglobina está presente o íon de um elemento químico responsável, em grande parte, por esta cor. A quantidade total deste elemento no corpo de um ser humano adulto é da ordem de quatro gramas. Esta quantidade é suficiente para fazer um pequeno objeto como, por exemplo, um prego.

a) Escreva o nome desse elemento químico.

A hemoglobina é responsável pelo transporte do oxigênio dos pulmões para as células, onde é realizada a oxidação dos carboidratos. Nesta reação há a liberação de um gás que é absorvido pelo sangue que o carrega até os pulmões, onde é trocado por oxigênio, reiniciando o ciclo.

b) Escreva o nome e a fórmula do gás liberado na reação que ocorre nas células.

c) Escreva a equação química que representa esta reação considerando  $C_6H_{12}O_6$  como representação da molécula de carboidrato.

### Lipídeos

1. (Unicamp 2014) Recentemente encontrou-se um verdadeiro "fatberg", um *iceberg* de gordura com cerca de 15 toneladas, nas tubulações de esgoto de uma região de Londres. Esse "fatberg", resultado do descarte inadequado de gorduras e óleo usados em frituras, poderia ser reaproveitado na produção de

a) sabão, por hidrólise em meio salino.

b) biodiesel, por transesterificação em meio básico.

c) sabão, por transesterificação em meio salino.

d) biodiesel, por hidrólise em meio básico.

2. (Unicamp 2003) A expressão "omega-3" ( $\omega_3$ ) parece ter sido definitivamente incorporada ao vocabulário moderno. Ela se refere a ácidos orgânicos de cadeia longa encontrados em óleos de peixes marinhos. Já foi comprovado que estas substâncias protegem os esquimós da Groenlândia contra doenças cardiovasculares. Surge daí o estímulo que hoje se faz para que as populações ocidentais incluam, pelo menos uma vez por semana, peixe no seu cardápio.

O ácido eicosapentaenoico, EPA, é um ácido graxo poli-insaturado do tipo  $\omega_3$ , podendo ser representado por  $C_{20} : 5\omega_3$ . Esta fórmula indica que a molécula do mesmo possui 20 átomos de carbono e 5 duplas ligações, e que a primeira dupla ligação localiza-se no carbono 3 da cadeia (linear), enumerando-se a partir da extremidade oposta do radical carboxila.

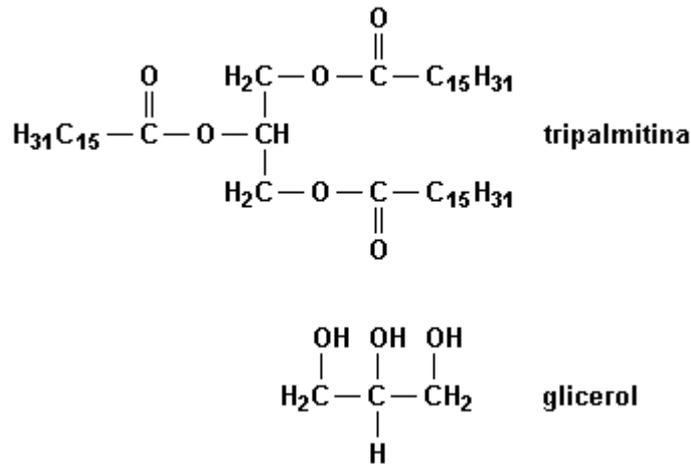
a) Represente uma fórmula estrutural possível do ácido graxo representado por  $C_{18} : 3\omega_3$ .

Sabe-se que compostos orgânicos que contêm duplas ligações podem reagir com iodo,  $I_2$ , adicionando-o as duplas ligações.

b) Quantos moles de  $I_2$  reagem, por completo, com 5,56g do ácido  $C_{18} : 3\omega_3$  do item a?

3. (Unicamp 2003) Provavelmente, o sabão foi encontrado por algum curioso nas cinzas de uma fogueira usada para assar animais como porcos, javalis, cabras, etc. Este curioso, vendo nas cinzas aquela massa "diferente" e pensando que se tratava de comida, deve tê-la colocado na boca. Gosto horrível! Cuspiu, tentou tirá-la da boca com a mão, com água, esfregando vigorosamente. Surpresa! As palmas de suas mãos ficaram clarinhas, limpas como nunca antes haviam estado. Sabe-se, hoje, que os álcalis presentes nas cinzas reagem com gorduras levando à formação de sabão. Este método foi muito usado por nossos bisavós, que misturavam, num tacho, cinzas e gordura animal, deixando "cozinhar" por várias horas.

Atualmente, uma das maneiras de se preparar um sabão é reagir o hidróxido de sódio com a tripalmitina (gordura). Nesta reação formam-se glicerol e sabão (sal de ácido orgânico).



- a) Escreva a fórmula do sal orgânico formado na reação descrita.
- b) Partindo de  $1,2 \times 10^{-3}$  mol de gordura e  $5,0 \times 10^{-3}$  mol de NaOH, calcule a quantidade, em mol, do sal orgânico formado.

### Aminoácidos

1. (Unicamp 2000) Esta prova é uma homenagem à Química, evidenciando alguns de seus aspectos relevantes que ajudaram a entender, a continuar ou a melhorar a vida na Terra. Começamos por procurar entender, do ponto de vista químico, a origem da vida na Terra. Ainda hoje persiste a dúvida de como surgiu a vida na Terra. Na década de 50, realizou-se um experimento simulando as possíveis condições da atmosfera primitiva (pré-biótica), isto é, a atmosfera existente antes de originar vida na Terra. A ideia era verificar como se comportariam quimicamente os gases hidrogênio, metano, amônia e o vapor d'água na presença de faíscas elétricas, em tal ambiente. Após a realização do experimento, verificou-se que se havia formado um grande número de substâncias. Dentre estas, detectou-se a presença do mais simples  $\alpha$ -aminoácido que existe.

- a) Sabendo-se que este aminoácido possui dois átomos de carbono, escreva sua fórmula estrutural.
- b) Este aminoácido poderia desviar o plano da luz polarizada? Justifique.
- c) Escreva a fórmula estrutural da espécie química formada quando este aminoácido é colocado em meio aquoso muito ácido.

2. (Unicamp 1995) Os  $\alpha$ -aminoácidos são moléculas que têm um grupo amina e um grupo carboxila ligados a um mesmo átomo de carbono. Um dos vinte  $\alpha$ -aminoácidos encontrados em proteínas naturais é a alanina. Esta molécula possui também um átomo de hidrogênio e um grupo metila ligados ao carbono  $\alpha$ . Na formação de proteínas, que são polímeros de aminoácidos, estes se ligam entre si através de ligações chamadas peptídicas. A ligação peptídica forma-se entre o grupo amina de uma molécula e o grupo carboxila de uma outra molécula de aminoácido, com a eliminação de uma molécula de água.

Com base nestas informações, pede-se:

- a) A fórmula estrutural da alanina.
- b) A equação química que representa a reação entre duas moléculas de alanina formando uma ligação peptídica.

**Proteínas**

1. (Unicamp 1999) O ácido para-amino-benzoico (PABA) já foi muito utilizado em protetores solares, por conseguir absorver uma parte da radiação ultravioleta oriunda da luz solar. O PABA pode ser considerado como derivado do benzeno no qual um hidrogênio foi substituído por um grupo carboxila e outro por um grupo amino.

a) Escreva a fórmula estrutural do PABA.

b) Um di-peptídeo é uma molécula formada pela união entre dois amino-ácidos através de uma ligação peptídica. Escreva a fórmula estrutural de uma molécula que seria formada pela união de duas moléculas de PABA através de uma ligação peptídica.

**Gabarito Carboidratos****Resposta da questão 1:**

a) A doença cujo tratamento poderia utilizar os produtos resultantes dessas pesquisas é a diabetes.

b) Preferencialmente deve ser usado o cereal que apresentar baixo teor de amilopectina em relação à amilose.

c) O índice glicêmico diferencia os carboidratos, ou seja, ele mostra como o carboidrato é digerido, absorvido e utilizado. Quanto maior o teor de açúcar do tipo glicose produzido, maior o índice glicêmico.

**Resposta da questão 2:**

a)  $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$

b) O leite tratado com enzima lactase terá o seu "índice de doçura" aumentado, pois o "poder edulcorante" da lactose é inferior ao "poder edulcorante" da glicose e da galactose.

**Resposta da questão 3:**

a) Ferro

b) Gás carbônico cuja fórmula é  $CO_2$

c)  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + H_2O$

**Gabarito Lipídeos****Resposta da questão 1: [B]**

Esse "fatberg", resultado do descarte inadequado de gorduras e óleo usados em frituras, poderia ser reaproveitado na produção de biodiesel, por transesterificação em meio básico:



